Aus der chirurgischen Klinik des Kantonsspitals zu Zürich.

Über indirekte Frakturen der Metatarsalia

(bei schweizerischen Miliz-Infanteristen.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Universität Zürich

vorgelegt von

Fritz Jacobs

von Hildesheim.

Genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. Dr. U. Krönlein.

ZÜRICH
ART. INSTITUT ORELL FÜSSLI
1903.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549811_0155

Aus der chirurgischen Klinik des Kantonsspitals zu Zürich.

Über indirekte Frakturen der Metatarsalia

(bei schweizerischen Miliz-Infanteristen.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Universität Zürich

vorgelegt von

Fritz Jacobs

von Hildesheim.

ACAD LIBRARY BERN

Genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. Dr. U. Krönlein.

ZÜRICH
ART. INSTITUT ORELL FÜSSLI
1903.

Ein rasch hintereinander beobachtetes Vorkommen von Frakturen der Metatarsalia durch indirekte Gewalt bei schweizerischen Milizsoldaten, die im Laufe des Sommers und Herbstes 1902 in die chirurgische Abteilung des Kantonsspitals zu *Zürich* zur Behandlung eingeliefert wurden, veranlasste den Direktor der Klinik, Herrn Professor *Krönlein*, diesem Gegenstand seine Aufmerksamkeit zuzuwenden und mir die Bearbeitung der klinischen Beobachtungen, als Ausgangspunkt für eine zusammenfassende Darstellung aller bis jetzt gemachten Beobachtungen und Untersuchungen zu überlassen.

Wenn man die Literatur dieser Verletzung studiert, so findet man, dass fast alle Autoren, namentlich die Militärärzte der deutschen und französischen Heere, besonders den Umstand als prädisponierendes Hauptmoment heranziehen, dass meistens solche Leute betroffen werden, denen es noch an der genügenden körperlichen militärischen Ausbildung oder, um einen hierher passenden Sportausdruck zu gebrauchen, am nötigen *Training* mangelt; das sind Mannschaften des ersten Dienstjahres und Reservisten. In diese Kategorie können wir mit Recht auch unsere schweizerischen Milizsoldaten einreihen, von denen, wenn sie an den militärischen Übungen und namentlich dem jedes Jahr stattfindenden grossen Herbstmanöver teilnehmen, oft ganz erstaunliche Marschleistungen in kriegsmässiger Ausrüstung verlangt und auch ausgeführt werden. Der Mann kommt direkt aus seinem Civilberuf in den Dienst. Einige Tage vorbereitende Übungen müssen bei der Kürze der Zeit genügen, um die Leute sich in die veränderten Verhältnisse hineinfinden zu lassen.

Dann folgen die Übungen in grösseren Verbänden (Brigade, Division, Armeekorps), in deren Verlauf Tagesmärsche bis zu 60 Kilometer nicht zu den Seltenheiten gehören. Dazu kommt weiterhin die Beschaffenheit des Geländes, welches, überall hügelig und bergig, das Marschieren und namentlich das Gefechtsmanövrieren bedeutend erschwert. Trotz dieser für den Soldaten so ungünstigen Bedingungen sind in der schweizerischen Milizarmee Frakturen der Mittelfussknochen, welche das typische Bild der von deutschen Militärärzten schon vor 50 Jahren unter der Bezeichnung «*Fussgeschwulst*» beschriebenen, nur bei Infanteristen auftretenden Anschwellung des Mittelfusses geben, bis zum Jahre 1902 nicht bekannt geworden.

Der erste schweizerische Autor, welcher derartige Fälle von *Fussgeschwulst*, beruhend auf Fraktur eines oder mehrerer Metatarsalia veröffentlicht, ist der Bataillonsarzt Hauptmann *Heinr. Meyer*, welcher drei, von ihm im Truppenzusammenzug 1901 gemachte Beobachtungen im Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte Nr. 11, 1902, unter dem Titel «*Über die sogenannte Fussgeschwulst der Soldaten*», mitteilt.

Verfasser, welchem die einschlägige Literatur bekannt ist, kann sich während seiner ganzen militärischen Laufbahn keines Falles von *Fussgeschwulst* erinnern und er meint, dass es anderen Kollegen ebenso geht.

Bei der Durchsicht der Krankenverzeichnisse von 27 Bataillonen, welche am Manöver 1901 teilnahmen, fand er nirgends die Diagnose *Fussgeschwulst*, doch meint er: «Es war dagegen «daran zu denken, dass vielleicht unter den ca. *90 Fällen von «Distorsio pedis, den noch zahlreicheren von Tendovaginitis oder «unter circa 30 Fällen, die einfach als Fussschmerzen oder ge«schwollener Fuss bezeichnet sind, Fälle unserer Affektion sich «versteckten.* Nun haben die bezüglichen Nachforschungen in «allen Civilspitälern, in welchen erkrankte Soldaten behandelt «worden sind, *nur in einem einzigen Falle* (Beobachtung 3) zu

«einem positiven Resultat geführt. Ich möchte in diesem Er-«gebnis allerdings keine endgültige Lösung der Frage sehen, «doch scheint daraus immerhin so viel hervorzugehen, dass unter «den ca. 20,000 Mann Infanterie, welche bei denkbar schlechtestem «Wetter während drei Wochen in Dienst gestanden haben, «Metatarsalbrüche nicht in gehäuftem Masse vorgekommen sind. «Es muss das als sehr auffallend bezeichnet werden, wenn wir «uns aus deutschen Quellen stammende Zahlen vergegenwär-tigen».

Die drei von *Meyer* beschriebenen Fälle bieten im Vergleich zu denen anderer Autoren, in betreff des Zustandekommens, der Lokalisation, des klinischen Verlaufs usw. nichts besonders Merkwürdiges dar, doch scheint uns ein Umstand wert, hervor-gehoben zu werden, nämlich die Schnelligkeit, mit welcher die in den beiden ersten Fällen, vom Verfasser mit der Diagnose Fraktur eines Mittelfussknochens, ins Krankenzimmer oder Krankendepot abgeschobenen beiden Leute, von dort wieder als geheilt entlassen wurden. Das geschah nämlich bereits nach 24 Stunden. Der erste Mann tat dann Dienst, so gut und schlecht es eben ging, bis zum Ende des Manövers; den zweiten hinderten daran die Schmerzen und die Schwellung, welche sich wieder mit erneuter Heftigkeit eingestellt hatten. Er wurde in sein heimatliches Spital aufgenommen.

In beiden Fällen bestätigte die später gemachte Röntgen-aufnahme die Diagnose Fraktur des Metatarsale II. des rechten Fusses. Den dritten Fall, eine Fraktur des Metatarsale II. sinistr. wollen wir hier übergehen, da er vom Verfasser selbst nicht beobachtet wurde.

Wenn wir die Behandlung dieser beiden Fälle in den Krankenzimmern, auch auf die übrigen von *Meyer* erwähnten Fusserkrankungen als höchst wahrscheinlich stattgefunden aus-dehnen dürfen, so kann es nicht mehr als sehr auffallend er-scheinen, dass Frakturen der Metatarsalia bei schweizerischen

Milizsoldaten bis jetzt so wenig beobachtet worden sind, im Vergleich mit deutschen und französischen Infanteristen. Wir glauben, dass bei sorgfältiger Untersuchung und vor allen Dingen bei Anwendung der Röntgenphotographie sich unter den 90 Fällen von *Distorsio pedis*, den noch zahlreicheren von *Tendovaginitis* und den 30, die einfach als Fussschmerzen oder geschwollener Fuss bezeichnet wurden, doch ein gehöriger Prozentsatz als *Fractura alicuius ossis metatarsalis* entpuppt hätten. Einen Beweis für diese letztere Annahme erblicken wir auch in unseren beiden ersten Fällen, die aus dem Jahre 1899 stammend, der Klinik bezw. Poliklink mit der Diagnose *Tendovaginitis* zugingen. Erst auf Grund der Röntgenaufnahme wurde nachträglich vom Vorsteher des Röntgenkabinets, Herrn Dr. Zuppinger, die Verletzung als ein Knochenbruch angesprochen.

Die 12 Fälle, welche bis Sommer 1903, also im Laufe von 3½ Jahren, in unserer Klinik zur Behandlung kamen, lassen wir mit ihren Krankengeschichten hier folgen.

1. Fall.

Hermann K . . . . . , 29 Jahre alt, von Beruf Kaufmanu, spürte am Morgen des 3. September 1899 während eines Ausmarsches Schmerzen auf dem rechten Fussrücken. Der Fuss wurde mit Jodtinktur eingepinselt und die Schmerzen gingen dadurch soweit zurück, dass K. den ganzen Nachmittag marschieren konnte. Am 4. Sept. morgens, stellten sich die Schmerzen mit erneuter Heftigkeit unter gleichzeitiger Anschwellung des Fussrückens wieder ein, so dass er von Mittag an kaum mehr gehen konnte. Er wurde deshalb in das Krankenzimmer aufgenommen und musste sich zu Bett legen. Der Fuss wurde mit Jodtinktur eingepinselt. Die Schmerzen liessen etwas nach. Die Aufnahme in das Kantonsspital erfolgte am 7. September.

Status præsens. K. ist ein mittelgrosser Soldat von kräftigem Knochenbau, doch mässig entwickelter Muskulatur. Die Haut des rechten Fussrückens zeigt eine von Jod herrührende braune Verfärbung. Die Strecksehne der zweiten Zehe ist in ganzer Ausdehnung bei Bewegung und auf Druck sehr empfindlich. Es ist deutliche Krepitation vorhanden.

Diagnose: Tendovaginitis crepitans tend. musculi extens. commun. digiti II. pedis dextri.

Thérapie: 7. Sept. Unterschenkel und Fuss in einem Blechschienenverband fixiert. — 11. Sept. Der Verband wird abgenommen und weggelassen. Die Sehne ist weder bei Bewegung noch auf Druck mehr schmerzhaft. Leichte Massage. 19. Sept. Da kaum noch Schmerzen vorhanden, wird K. als geheilt entlassen.

Sechs Tage später, am 25. September wird K. auf Grund eines ärztlichen Zeugnisses, welches auf Tendovaginitis lautet, von neuem ins Spital aufgenommen.

Status præsens: Der rechte Fussrücken ist etwas geschwollen und zeigt noch die vom Jodanstrich herrührende braune Färbung. Über dem Metatarsale II. ist bei genauer Palpation ein circa 2 cm. langer, flacher Höcker zu konstatieren. Der Knochen scheint an dieser Stelle etwas verdickt zu sein, auch wird hier auf Druck ein stechender Schmerz empfunden. Übt man von der Fusssohle einen starken Druck aus, so wird kein Schmerz ausgelöst, was dagegen beim Gehen der Fall ist.

Röntgenaufnahme am 27. September. Die Platte zeigt am Halse des Metatarsale II dextrum an der medialen Seite eine 3 mm. hohe, 1 cm. lange Verdickung des Periostes. Dasselbe sieht man auf der lateralen Seite, doch ist die Verdickung nur 0,5 cm. lang. Keine Bruchlinie.

Diagnose: Periostitis metatarsalis II. dextri (Herr Dr. Zuppinger, Vorsteher des Röntgen-Kabinets, stellte nachträglich die Diagnose auf Fractur.)

Therapie: Bettruhe, Massage, Jodtinktur. 6. Oktober: An der medialen Seite noch geringe Druckempfindlichkeit. Es werden Gehversuche gemacht, mit der Anwendung von Jodtinktur wird fortgefahren. 19. Oktober: Nur noch geringer Druckschmerz. Jodtinktur.

Resultat: 31. Oktober geheilt entlassen.

2. Fall.

Albert W . . . . ., 20 Jahre alt, wurde im Sommer 1899 zu einer militärischen Übung einberufen, in deren Verlauf er sich eine schmerzhafte Verletzung (Verstauchung soll diagnostiziert sein) des rechten Fusses zugezogen hatte. Erst geraume Zeit nach Beendigung der Übung, am 20. November 1899, kam er, da noch immer Schmerzen vorhanden waren, in die Poliklinik, um sich, weil er glaubte auf Unfallentschädigung Anspruch erheben zu können, untersuchen zu lassen.

Die Diagnose hatte auf Tendovaginitis gelautet. Da man aber annahm, es könnte irgend eine Knochenerkrankung vorliegen, wurde eine Röntgenaufnahme vorgenommen. Die Platte zeigt eine längliche, keulenförmige Verdickung des Metatarsale II. dextrum. An der Grenze des distalen und mittleren Drittels beginnend, steigt dieselbe allmählich zum proximalen Drittel empor, erreicht hier die grösste Dicke von 2—3 mm. und findet dann an der Basis des Knochens ihre Grenze. (Herr Dr. Zuppinger, Vorsteher des Röntgen-Kabinetts, stellte nachträglich die Diagnose auf Fraktur.)

3. Fall.

Karl O . . . . . , 23 Jahre alt, hatte im September 1900 an den Herbstübungen teilgenommen. Da keine Krankengeschichte vorliegt, ist über die Ätiologie usw. nichts zu sagen. Er wurde am 19. September in die Klinik aufgenommen.

Diagnose: Fractura metatarsalis II. dextri.

Röntgenaufnahme am 19. September. Auf der Platte sieht man das mittlere Drittel des Metatarsale II dextrum medial und lateral von einer etwa 15 mm. langen und in ihrer grössten Dicke 3—4 mm. hohen Verdickung des Periostes umfasst. Eine Bruchlinie ist nicht sichtbar.

4. Fall.

Peter P . . . . . , 20 Jahre alt, von Beruf Schlosser, war zu einer militärischen Übung eingezogen. Am 22. April vormittags fühlte er plötzlich während des Laufschritts einen heftigen Schmerz im oberen Teil des Fussrückens, so dass er nicht weiter laufen konnte. Nachmittags blieb er trotz Schmerzen und obgleich er hinken musste, auf den Beinen. Als er abends den Fuss untersuchte, fand er ihn angeschwollen und es war die Schwellung an einer Stelle schmerzhaft, wenn er mit dem Finger darauf drückte. Die beiden folgenden Tage tat er Dienst, so gut es ging, legte sich dann aber drei Tage zu Bett und machte kalte Umschläge, wodurch auch Schwellung und Schmerzen sich ein wenig besserten, so dass er am 28. an einem Ausmarsch teilzunehmen wagte. Am ersten Tage marschierte er zehn Stunden, wodurch die Schmerzen am Abend sehr stark geworden waren. Der Militärarzt legte um den Fuss einen trockenen Verband, wodurch die Schmerzen bis zum anderen Morgen wohl verringert wurden, die Schwellung aber nicht verschwand. Am zweiten Tage nahmen die Schmerzen nach einem zweiundeinhalbstündigen Marsche derart zu, dass das Gehen unmöglich wurde. Am Abend wurde vom Arzt wieder eine Binde angelegt.

An Marschübungen nahm P. nun bis zur Beendigung seines Militärdienstes nicht mehr teil, sondern er wurde zum Dienst beim Gepäck und zur Wache kommandiert.

Nach der Entlassung am 5 Mai, besserte sich das Leiden jedoch nicht, trotz Ruhe und Schonung, sondern die Schwellung blieb bestehen und bei jedem Gehversuch traten nach einiger Zeit wieder Schmerzen auf, so dass sich P. am 12. Mai ins Kantonsspital zur Behandlung aufnehmen liess.

Status præsens: Auf dem rechten Fussrücken über der Mitte des Metatarsale II. und III. zeigt sich eine weiche, von normaler Haut überzogene Schwellung, von ungefähr Zweifrankenstück-Grösse, die auf Druck wenig empfindlich ist. Prüft man auf abnorme Beweglichkeit, indem man die Fusswurzel mit einer Hand fixiert und mit der andern die Köpfchen der einzelnen Mittelfussknochen auf- und abwärts zu bewegen sucht, so federt das Metatarsale II. nur leicht, aber an der Stelle der Schwellung treten Schmerzen auf.

Diagnose: Fractura metatarsalis II. dextri solidefacta.

Röntgenaufnahme am 12. Mai. Die Platte zeigt an der Grenze des proximalen und mittleren Drittels des II. Mittelfussknochens eine zackige Bruchlinie in W form. Je medial und lateral ein bohnengrosser Kallus.

Therapie: Bettruhe, leichte Massage.

Resultat: Da das Gehen keine Schmerzen mehr verursacht, wird P. am 24. Mai als geheilt entlassen.

5. Fall.

Hermann J . . . . , 20 Jahre alt, von Beruf Kaufmann, machte im Monat Mai und Juni die Übungen der Rekrutenschule mit. Ungefähr Mitte Mai fühlte er beim Springen auf der Rückenseite des linken Fusses zwischen dem I. und II. Mittelfussknochen ein gewisses Knacken, das jedoch mit keiner heftigen Schmerzempfindung verbunden war. Er konnte sich das Knacken nicht erklären und weiss auch keine Ursache dafür anzugeben, dass er etwa auf einen Stein gesprungen oder ausgeglitten sei. Er untersuchte dann seinen Fuss und spürte, wenn er starken Druck an der betreffenden Stelle ausübte, einen geringen Schmerz. Am Morgen des 5. Juni fühlte er bei einem Ausmarsch an der oben bezeichneten Stelle des Fusses einen plötzlich, ohne besondere Ursache auftretenden, heftigen Schmerz, der sich so steigerte, dass er den ganzen Tag über nachhinken musste. Abends meldete er sich beim Arzte krank, dieser verordnete kalte Überschläge. Eine geringe Schwellung des Fussrückens im Bereich des II. III. IV. Mittelfussknochens wurde jetzt sichtbar. Durch die kalten Umschläge ging sie jedoch nicht zurück, weshalb J. bis zum 10. Juni im Krankenzimmer blieb, den Fuss schonte und weiter kühlte. Da er beim Gehen Schmerzen hatte, so blieb er auf Anordnung des Arztes im Bett. Der Fuss selbst und die Zehen konnten aktiv bewegt werden. Am 10. Juni fand die Aufnahme ins Kantonsspital statt.

Status præsens: Gut genährter, gesund aussehender, starker Rekrut. Der linke Fussrücken zeigt eine geringe Schwellung, die im Bereich des II. und III. Metatarsale von der Basis bis zum Capitulum am deutlichsten hervortritt. Die Haut des Fusses ist nicht gerötet, auch zeigt sie keine Suggillationen oder sonstige Verletzungen. Bei der Palpation der einzelnen Mittelfussknochen lässt sich nichts Besonderes nachweisen. Druckschmerz ist vorhanden, wenn man von der Dorsalseite auf das periphere Ende des Metatarsale II. ungefähr am Halse den Finger fest aufsetzt, ebenso Krepitation und abnorme Beweglichkeit in der Richtung von oben nach unten. Patient hinkt beim Gehen und hat zugleich ein unangenehmes Gefühl, keinen eigentlichen Schmerz im linken Fusse. Von der Fusssohle aus, welche selbst nichts Abnormes wahrnehmen lässt, wird auf Druck kein Schmerzgefühl ausgelöst.

Diagnose: Fractura metatarsalis II. sinistri.

Röntgenaufnahme. Am Halse des Knochens ist eine deutliche V förmige Bruchlinie sichtbar. Es ist ein Zackenbruch in Dreiecksform, die ideale Basis des Dreiecks distal gedacht, während die beiden Seiten als Bruchlinien, jede von 1 cm. Länge proximal zur Mittellinie des Knochens verlaufen und sich in dieser im spitzen Winkel treffen. Lateral ist das Periost im Umfange der Verletzung um 2 mm. verdickt.

Therapie: Bettruhe. Am 25. Juni ist keine Krepitation oder abnorme Beweglichkeit mehr vorhanden. Der Kallus ist fühlbar geworden und die Bruchstelle zeigt auf Druck noch immer eine gewisse Empfindlichkeit. Am 29 Juni kann Patient aufstehen, da die Schmerzen ganz geschwunden sind. Am 4. Juli ist auch auf Druck kein Schmerzgefühl mehr auszulösen. Der Kallus ist deutlich fühlbar. Da das Gehen keine Schmerzen macht, wird Patient als geheilt entlassen.

6. Fall.

Gottfried M . . ., 20 Jahre alt, von Beruf Schuhmacher, war zur Rekrutenschule eingezogen. Beim Üben des Laufschritts in Kolonne ist M. gegen einen Kameraden gerannt, wobei er mit dem linken Fussrücken gegen den Stiefelabsatz desselben anschlug. Er kam auch zu Falle und fiel vornüber auf beide Knie. Sofortigen Schmerz empfand er nicht, nur geringes Stechen hinter den Zehen. Der Fuss zeigte weder Schwellung noch Rötung.

Erst vierzehn Tage später — Ende Juli — traten auf einmal, ohne jede bemerkenswerte Ursache, am Fussrücken Schmerzen und Schwellung auf. M. machte die Nacht hindurch Umschläge mit kaltem Wasser und ging dann am andern Morgen zum Arzt, welcher den Fussrücken mit Jodtinktur einpinselte. M. musste wieder im Dienst ausrücken, ertrug die Anstrengung aber nicht lange und meldete sich deshalb abermals krank. Er lag nun abwechselnd zwei bis drei Tage im Krankenzimmer und versuchte dann mal wieder Dienst zu tun. Doch jeder Versuch liess den Fuss von neuem anschwellen und sehr schmerzhaft werden.

Vom 10.—15. August waren durch Ruhe und Aufenthalt im Krankenzimmer sowohl die Schwellung als auch der Schmerz fast ganz geschwunden. Am 15. August erfolgte die Anfnahme ins Kantonsspital.

Status præsens: Der linke Fussrücken ist von den Zehen bis gegen das obere Sprunggelenk hin ziemlich gleichmässig, aber gering angeschwollen. Die Haut zeigte weder Rötung noch erhöhte Temperatur. In der Ruhigstellung des Gliedes keine Schmerzen. Beim Abtasten des Fussrückens fühlt man, ungefähr 4 *cm* oberhalb des Metatarsophalangealgelenkes der zweiten Zehe, eine geringe Prominenz, welche nach der Fusswurzel zu sich stufenförmig absetzt. Diese Knochenhervorragung ist gegen die hintere Vertiefung nach unten und oben wenig, aber deutlich verschiebbar, auch fühlt man hierbei Krepitation. Bei festem Druck auf die Frakturstelle, ebenso bei rascherem Gehen hat Patient stechende Schmerzen.

Diagnose: Fractura metatarsalis II. sinistri.

Röntgenbild: Im mittleren Drittel des Knochens ist an der medialen Seite schräg von medial-proximal nach distal-lateral verlaufend, eine 5 *mm* lange gerade, feine Bruchlinie sichtbar, welche an der lateralen Seite in einer Querlinie endigt. Der unregelmässige Kallus zeigt medial zwei erbsengrosse Wülste, lateral nur einen solchen. Das Periost ist 2 *cm* proximal und distal von der Bruchlinie ungefähr um 1 *mm* verdickt.

Therapie: Bettruhe.

Resultat: 26. August. Bis zum 25. August hatte Patient strenge Bettruhe einhalten müssen. Die Schwellung ist jetzt ganz zurückgegangen. Beim Gehen keine Schmerzen. Keine Krepitation oder abnorme Beweglichkeit mehr, ebenso kein Druckschmerz. An der Frakturstelle ist ein deutlicher Kallus fühlbar. Patient wird geheilt entlassen.

7. Fall.

Emil F....., 25 Jahre alt, von Beruf Buchdrucker, war zu den Herbstübungen zum Dienst eingezogen. Am 9. September hatte F. mit seinem Zuge schon einen längeren Marsch von ungefähr 15 *km* hinter sich, in dessen Verlauf er im rechten Fusse einen unbedeutenden Schmerz verspürte, den er auf Rechnung der Müdigkeit setzte. Beim Heimmarschieren, als er seinen Zug einschwenken liess, sprang er um denselben herum und glitschte bei dieser Gelegenheit in der nassen Strassenschale aus. Er ging ungefähr noch 500 *m* mit seinem Zuge schnell vorwärts und fühlte dann auf einmal einen heftigen Schmerz im rechten Fusse, so dass er fast nicht weiter konnte. Nach kurzem Ausruhen und Schuhewechseln ging es wieder besser, aber der Schmerz war doch noch so heftig, dass er nach Beendigung des Marsches auf das Krankenzimmer ging, um den Fuss untersuchen zu lassen. Der anwesende Arzt konstatierte eine *Verstauchung,* die mit Bleiwasserumschlägen behandelt werden sollte. An den folgenden drei Tagen, während deren F. den Dienst mitmachte, so gut es ging, und nebenhermarschierte, schwoll der Fuss wenig an, doch nicht mal so, dass er verhindert hätte, in den Schuh zu kommen.

F. glaubt eine gewisse Schuld an dem Zustandekommen der Verletzung seinen Schuhen (sogen. Quartierschuhen) zuschreiben zu müssen, weil sie ein wenig zu gross waren und weiche, dünne Sohlen hatten. Der Marsch war anstrengend gewesen, weil es immer über Wiesen und Felder ging und mit vollem Gepäck marschiert wurde.

Die Aufnahme in das Kantonsspital fand am 13. September statt.

Status præsens: Sehr geringe Schwellung des rechten Fusses in der Gegend des zweiten bis vierten Mittelfussknochens. Bei genauer Abtastung des Mittelfusses zeigt sich Druckempfindlichkeit über dem vierten Metatarsale in seiner vordern Hälfte.

Diagnose: Fractura metatarsalis IV. dextri.

Röntgenbild: Die Platte lässt keine Veränderung eines Knochens erkennen.

Therapie: Bettruhe.

Resultat: Da keine Druckempfindlichkeit mehr vorhanden und das Gehen unbehindert ist, wird F. am 27. September geheilt entlassen.

8. Fall.

Hans S....., 28 Jahre alt, von Beruf Kaufmann, machte im September die Herbstübungen mit. Am 10. September war er mit seiner Kompagnie ausgerückt, um an dem Brigademanöver teilzunehmen. Die Mannschaften waren kriegsmässig ausgerüstet und trugen volles Gepäck. Das Manöver dauerte von morgens 7 Uhr bis zum Abend. Es wurde meist querfeldein marschiert; auch fand ein grösseres Gefecht statt. Nachmittags, nachdem man ungefähr sechs Stunden auf dem Marsche gewesen war, musste S. über einen Graben springen. Beim Absprung rutschte er am feuchten Grabenrande aus und empfand dabei im rechten Fuss einen kurzen, heftigen, stechenden Schmerz, der ihn aber nicht abhielt, weiterzugehen und die Übung bis zu Ende mitzumachen. S. glaubte sich den Fuss vertreten zu haben. In der Pause, nach Abbruch des Gefechtes, untersuchte er seinen Fuss und fand ihn schon stark angeschwollen, so dass er nicht wieder in den ausgezogenen Schuh hineinkommen konnte. Den Heimmarsch ins Quartier war er nicht mehr im stande, mitzumachen, weil die Schmerzen beim Auftreten unerträglich wurden. Er meldete sich daher beim Bataillonsarzt krank, welcher den Fuss untersuchte und meinte, es würde wohl ein *Bruch* eines Fussknochens vorliegen. S. wurde mit Fahrgelegenheit ins nächste Krankendepot gebracht, wo er den folgenden Tag und die Nacht über sich aufhielt, um dann am Morgen des 13. mit der Bahn nach Zürich geschafft zu werden, wo er Aufnahme im Spital fand.

Status præsens: S. ist ein kleiner, untersetzter Soldat mit gutgebauten Füssen. Der rechte Fussrücken zeigt eine starke Schwellung, deren höchster Punkt über der Gegend des dritten und vierten Mittelfussknochens liegt. Beim Palpieren cirkumskripter Druckschmerz einen Finger breit über dem Metatarsophalangealgelenk der vierten Zehe. Die Haut zeigt keine Rötung oder Verfärbung. Gehen und Auftreten sind schmerzhaft.

Diagnose: Fractura metatarsalis IV. dextri.

Röntgenbild: Die Platte zeigt, am Halse beginnend und von medial-distal nach lateral-proximal verlaufend, eine 4 *mm* lange, feine Bruchlinie, welche nicht bis zur Mittellinie des Knochens reicht. Ein Kallus oder eine Verdickung des Periostes ist nicht wahrzunehmen.

Therapie: Bettruhe.

Resultat: Am 21. September ist Patient zeitweilig ausser Bett und macht Gehversuche, die aber noch ein wenig schmerzen; auch ist noch ein geringer Druckschmerz vorhanden. Am 26. sind alle Symptome geschwunden. Das Gehen macht keine Schmerzen mehr. Patient wird geheilt entlassen.

9. Fall.

Johann W . . . . . , 27 Jahre alt, von Beruf Fabrikarbeiter, war zu den Herbstübungen einberufen. Mitte September musste er im Verlaufe einer Felddienstübung, wobei die Leute volles Gepäck trugen, über einen Graben springen. Beim Absprung fühlte er einen stechenden Schmerz im linken Fusse; ein Knacken wurde nicht wahrgenommen. Die jenseitige Grabenböschung war mit Kugelsteinen belegt, auf welche er sprang und dann vornüber auf beide Hände fiel. Anfangs legte er dem kleinen Unfall keine Bedeutung bei und er konnte ganz gut den Marsch fortsetzen, da die Schmerzen nicht sehr heftig waren. Die folgenden Tage wurde er vom Tragen des Tornisters dispensiert. Obgleich der Fuss stark geschwollen und auf Druck über dem zweiten und dritten Mittelfussknochen schmerzhaft war, so marschierte W. auch noch die drei letzten Tage des Manövers immer mit. Nach Beendigung der Waffenübung konnte er sich zu Hause einige Tage ausruhen und den Fuss schonen, wodurch die Schwellung auch zurückging und das Gehen ganz gut möglich war. Am 22. September nahm W. seine Arbeit in einer Eisengiesserei wieder auf und gleich während der ersten Nacht musste er an einem elektrischen Krahnen Nachtdienst tun. Am 23. September war dann der Fuss von neuem stark angeschwollen und schmerzhaft, so dass das Gehen fast nicht mehr möglich war und W. sich niederlegen musste. Der konsultierte Arzt ordnete die Überführung ins Kantonsspital an, wo W. am 26. September aufgenommen wurde.

Status praesens: Es präsentiert sich ein mittelgrosser, gesund aussehender, kräftiger Mann mit gutgebauten Füssen. Auf dem linken Fussrücken ist eine Anschwellung im Bereich des Mittelfusses sichtbar, welche von dem Metatarsophalangealgelenk sich über die Mittelfussknochen bis zu deren Basis erstreckt und seitlich am Metatarsale I. und V. verschwindet. Die Haut ist von normaler Färbung; keine Suggillation sichtbar. Die Bewegung des Fusses im oberen Sprunggelenk ist ohne Schmerzen Ein umschriebener Druckschmerz findet sich ungefähr zwei Querfinger breit oberhalb des Capitulum des III. Metatarsale, sowohl wenn man vom Fussrücken, als auch von der Fusssohle aus untersucht. Ebenso ist das Auftreten mit Schmerzen verbunden; dagegen lässt sich weder Krepitation noch abnorme Beweglichkeit nachweisen.

Diagnose: Fractura metatarsalis III. sinistri.

Röntgenbild: Am Halse des Knochens ist medial ein kleinbohnengrosser Kallus und eine feine 5 *mm* lange, unter sehr spitzem Winkel von medial-distal nach lateral-proximal verlaufende Bruchlinie sichtbar. Lateral ein erbsengrosser Kallus. Beiderseits eine Verdickung des Periostes in geringer Ausdehnung.

Therapie: Bettruhe mit etwas erhöhter Lagerung des linken Beines.

Resultat: Am 8. Oktober, nachdem Patient bereits seit zwei Tagen Gehversuche gemacht hat, ist die Anschwellung ganz geschwunden. Bei starkem Druck ist noch eine geringe Empfindlichkeit vorhanden. Laufen und Auftreten

verursachen keine Schmerzen mehr. Ein etwa haselnussgrosser Kallus ist fühlbar. Geheilt entlassen.

10. Fall.

Hermann P....., 28 Jahre alt, von Beruf Kaufmann, war zum Militärdienst eingezogen. Am Abend des 15. September bekam er beim Marschieren ganz unvermittelt Schmerzen in der vorderen Hälfte des rechten Fusses. Er kann sich nicht entsinnen, im Verlaufe der militärischen Übungen sich mal vertreten zu haben oder gefallen zu sein. Da die Schmerzen nicht gross waren, so marschierte er auch die folgenden Tage, bis zur Beendigung seiner Dienstleistung immer mit und suchte dabei, so gut wie möglich auf der äusseren Seite des Fusses aufzutreten. Der am 18. September konsultierte Militärarzt fand nichts weiter als Druckempfindlichkeit über dem unteren Teil des Fussrückens und geringe Schwellung, gegen die er Massage verordnete.

Nach Entlassung aus dem Dienste nahm P. seine Berufstätigkeit als Kaufmann wieder auf. Er brauchte den Fuss nicht viel, da er bei seiner Beschäftigung auf dem Bureau sitzen konnte. Da aber die Schmerzen nicht nachliessen und die Schwellung des Fusses nicht verschwand, liess er sich am 2. Oktober ins Kantonsspital aufnehmen.

Status praesens: Der rechte Fussrücken ist im Vergleich zum linken in seiner vorderen Hälfte gering angeschwollen. Die Bewegung der Zehen ist nicht schmerzhaft. Die Haut zeigt keinerlei Verfärbung. Patient klagt beim Gehen und Auftreten auf die Fussspitze über stechende Schmerzen hinter der zweiten Zehe. Druck mit dem Finger auf den vorderen Teil des zweiten rechten Mittelfussknochens löst Schmerz aus. Krepitation und abnorme Beweglichkeit sind nicht festzustellen. Der Fuss ist von gutem Bau.

Diagnose: Fractura metatarsalis II. dextri.

Röntgenbild: Am Halse des Knochens zeigt sich an der medialen Seite etwa 1 *cm* lang und 1—2 *mm* hoch eine Verdickung des Periostes.

Therapie: Bettruhe mit Hochlagerung des rechten Fusses. Am 9. Oktober ist der Druckschmerz verschwunden. Es wird leichte Massage angewendet. Ein am 11. Oktober gemachter Gehversuch fällt ohne Schmerzen aus.

Resultat: Am 14. Oktober zeigt der Fussrücken keine Anschwellung mehr. Druckschmerz verschwunden, ein Kallus nicht fühlbar. Pat. kann, ohne Schmerz zu empfinden, auf der Fussspitze stehen. Geheilt entlassen.

11. Fall.

Ernst S....., 20 Jahre alt, von Beruf Landwirt, war im April 1903 zum Rekrutendienst eingezogen. Am 24 April war ein grösserer Ausmarsch, in dessen Verlauf, etwa eine halbe Stunde vor der Mittagspause, S., während auf der Strasse marschiert wurde, plötzlich einen heftigen Schmerz erst in dem Ballen der grossen Zehe, dann gleich nachher oberhalb der dritten Zehe ver-

spürte. Er setzte den Marsch hinkend fort und machte auch am Nachmittag die Felddienstübungen mit, trotzdem der Fuss immer mehr schmerzte. Abends meldete er sich beim Arzte, der ihn ins Spital schickte.

Status praesens: S. ist ein mittelgrosser Mann von kräftigem Knochenbau mit gut entwickelter Muskulatur. Der rechte Fussrücken von den Zehen bis zum Talocrural-gelenk ist geschwollen und leicht gerötet, die mediale Seite etwas weniger als die laterale. Druckempfindlich ist eine bestimmte Stelle über der vorderen Hälfte des III. Metatarsale. Druck von der Fusssohle aus, wird nicht schmerzhaft empfunden. Die stärksten Schmerzen treten beim Gehen auf, wenn der Fuss aufgesetzt wird, weniger beim «Fersenheben».

Diagnose: Fractura metatarsalis III. dextri.

Röntgenbild: Die Platte zeigt auf der Grenze zwischen vorderen und mittleren Drittel des III. Metatarsale eine querverlaufende, leichtgebogene Bruchlinie, deren Konkavität peripher sieht.

Therapie: Bettruhe, später Massage.

Resultat: Am 20. Mai kann S. ohne Beschwerden gehen. Druckempfindlichkeit nicht mehr vorhanden. Geheilt entlassen.

12. Fall.

Johann G....., 34 Jahre alt, von Beruf Fabrikarbeiter, war zum Militärdienst einberufen. Am 7. Mai vormittags wurde zu einer grösseren Felddienstübung ausgerückt. Während der Gefechtsübungen wurde viel im Knien geschossen. Auch G. feuerte kniend und hatte dabei das Gesäss auf die rechte Ferse gestützt. Während er in dieser Stellung verharrte, bekam er plötzlich einen stechenden Schmerz in den rechten Fuss, konnte nicht mehr ohne Schmerzen laufen und musste hinken. Vom Militärarzt wurde er ins Krankenzimmer verwiesen. Da am andern Tage die Dienstzeit beendigt war, schonte er den schmerzenden Fuss zu Hause. Als aber die Beschwerden nicht nachliessen, liess er sich nach fünf Tagen ins Spital aufnehmen.

Status praesens: Der Fuss ist nicht mehr geschwollen, was nach Angabe des G. gleich nach dem Unfalle der Fall war, doch ist der Fussrücken ungefähr in der Mitte der Lisfrancschen Linie auf Druck schmerzhaft; auch wenn man von der Fusssohle aus die entsprechende Stelle fest drückt, wird Schmerz empfunden, desgleichen bei forcierter Dorsal- und Plantarflexion. Beim Gehen treten die Schmerzen besonders beim Abwickeln des Fusses auf, während das einfache Aufsetzen der Fusssohle weniger unangenehm empfunden wird.

Diagnose: Fractura metatarsalis II. III. dextri.

Röntgenbild: Der zweite und dritte Mittelfussknochen zeigt an der lateralen Seite eine etwa 1 *mm* hohe Verdickung des Periostes, welche, allmählich im vordern Drittel beginnend, sich über das ganze mittlere Drittel hinzieht. Von einer Kontinuitätstrennung der Knochen ist nichts zu sehen.

Therapie: Bettruhe.

Resultat: Am 2. Juni ist der Fuss weder auf Druck, noch beim Gehen mehr schmerzhaft. Geheilt entlassen.

(Fall 13, der einen Nichtsoldaten betrifft, siehe Seite 70).

Gehen wir nun näher auf die Besprechung unserer zwölf Fälle ein, so finden sich da viele gemeinsame Punkte, deren Hervorhebung und Zusammenstellung uns wichtig erscheint, namentlich auch in Betreff der Übereinstimmung mit den Beobachtungen anderer Autoren wie *Kirchner*, *Stechow*, *Schulte*, deren reichhaltiges Material ein eingehendes Studium dieser Verletzung möglich machte.

Alle zwölf Leute waren, wie das ja im Wesen des Miliz-Systems liegt, aus dem Civilberuf zum Militärdienst eingezogen. Fünf von ihnen, jeder 20 Jahre alt, machten als Rekruten die Ausbildung in der Rekrutenschule mit, die andern waren ausgebildete Milizsoldaten und nahmen teils an den Frühjahrsübungen, teils an den Truppenzusammenzügen, die in jedem Herbst stattfinden, teil. Sie standen im Alter von 25 bis 34 Jahren. Sämtlich gehörten sie der Infanterie an. Von Beruf waren vier Kaufleute, einer Landwirt, einer Schuhmacher, einer Buchdrucker, zwei Fabrikarbeiter und einer Schlosser; also alles Berufsarten, welche an die Muskulatur der untern Extremitäten keine grossen Anforderungen zu stellen pflegen. Von zweien ist der Beruf nicht angegeben.

Als weiteres gemeinsames, prädisponierendes Moment verdient hervorgehoben zu werden, dass dem Unfall mehr oder weniger lange Märsche vorausgegangen waren, welche den Mann, der mit Gepäck marschierte, ermüdet hatten; so in Fall 1, 5, 9, 10, 11, 12, ein Marsch, dessen Dauer nicht angegeben ist, in Fall 8 ein solcher von ungefähr sechs Stunden mit Gefecht, einer von 15 km. in Fall 7; im letztern gibt der Mann ausserdem noch an, dass er den sogenannten Quartierschuhen eine gewisse Schuld an dem Zustandekommen der Verletzung beimisst, weil sie ein wenig zu gross waren und weiche,

dünne Sohlen hatten. In Fall 6 wird Anstossen an den Stiefelabsatz eines Kameraden während des Laufschrittes und zu Bodenfallen angegeben; in Fall 5 hat der Mann beim Springen ein Knacken im Fuss gefühlt. Diese beiden letzten Fälle liessen sich vielleicht, wenn man hier überhaupt den der eigentlichen Verletzung vorausgehenden Umständen einige Wichtigkeit beilegen will, dahin deuten, dass durch den Anstoss und den Sprung wahrscheinlich schon eine ganz geringe Verletzung des Knochens (Infractio corticis?), wie das auch *Busquet* in manchen Fällen annimmt, gesetzt worden war, welche dann erst später durch eine stärker einwirkende Ursache zu einer Fraktur wurde, in dem Augenblicke, als der Mann den ersten heftigen und plötzlich einsetzenden Schmerz im Fusse spürte, was bei beiden allerdings erst nach einem verhältnismässig langem Zeitraum nämlich nach ungefähr 14 Tagen, ohne scheinbare Ursache auf einem Marsche eintrat.

Die eigentliche Ursache nun, welche wir in dem Augenblicke einwirken lassen, wo der Mann den ersten, gewöhnlich heftigen und plötzlich auftretenden Schmerz, als das erste distinkte Symptom einer Fraktur eines Mittelfussknochens verspürt, ist in Fall 8 und 9 ein Sprung mit Waffen und Gepäck über einen Graben, wobei im Moment des Absprunges, beide Leute den ersten Schmerz empfanden.

In Fall 7 gibt der Mann an, in der feuchten und schlüpfrigen Strassenschale ausgeglitscht zu sein. Unmittelbar darauf trat der erste heftige Schmerz im Fusse auf, so dass er fast nicht weiter konnte und es machte sich eine Anschwellung bemerkbar. In Fall 4 ist die Verletzung während des Laufschrittes zu stande gekommen. In den Fällen 1, 5, 6, 10 und 11 wird keine, dem auf einem Marsche befindlichen Soldaten aufgefallene Ursache, die mit dem plötzlichen Auftreten des ersten heftigen Schmerzes zeitlich zusammengetroffen wäre, ange-

geben. In Fall 12 kam beim Schiessen im Knien die Verletzung zu stande.

Was nun abgesehen vom ersten Schmerzgefühl, die übrigen Symptome, welche mit einer Knochenfraktur einhergehen, anbelangt, so stimmen alle zwölf darin überein, dass eine mehr oder weniger starke Schwellung im Bereich des Fussrückens sich bald entwickelte. Es ist dies in der Geschichte der Verletzung wohl das interessanteste Sypmtom, da es allein dazu Veranlassung gegeben hat, jahrzehntelang unter dem Namen *Fussgeschwulst* die verschiedensten Autoren zu den abweichendsten Diagnosen zu verleiten und dieser *Soldatenkrankheit* eine Menge Namen beizulegen. Ferner war stets ein umschriebener Druckschmerz innerhalb der Schwellung über einem der drei mittleren Mittelfussknochen vorhanden. Ein Bluterguss oder Zeichen eines solchen, wie *Kirchner* und *Thiele* in frischen Fällen beobachtet haben, wurde von uns nicht nachgewiesen, wohl deswegen, weil schon mehrere (bis 20) Tage vom ersten Schmerzsymptom an bis zum Eintritt in die Klinik vergangen waren. Hingegen waren in Fall 5 und 6 die für eine Fractura completa pathognomonischen Phänomene, nämlich abnorme Beweglichkeit und Krepitation mit Deutlichkeit hervorzurufen; in Fall 6 kam dazu noch eine vertikale Dislokation der Bruchenden. Mit Vorbehalt gehört hieher auch unser erster Fall, welcher als Tendovaginitis crepitans bezeichnet wurde und bei dem, wie es in der Krankengeschichte heisst, Krepitation wahrgenommen wurde. *Kirchner* konnte diese Symptome in seinen 55 Fällen nur fünfmal, *Schulte* in 59 Fällen nur sechsmal und *Thiele* in 50 Fällen neunmal nachweisen.

Die in unserer Klinik in allen Fällen zur Anwendung gekommene Therapie war Bettruhe, hie und da verbunden mit Hochlagerung des Gliedes und leichter Massage in den letzten Tagen. Im Fall 1 bestand die Behandlung, als er das erste Mal mit der Diagnose Tendovaginitis aufgenommen wurde

in Immobilisation von Fuss und Unterschenkel durch einen Blechschienenverband und nach Entfernung desselben, in leichter Massage. Der sechs Tage nach der Entlassung eintretende *Rückfall* wurde als Periostitis mit Bettruhe, Jodtinktur und Massage behandelt.

Die durch diese Massnahmen erzielten Erfolge können als gute bezeichnet werden, denn die mittlere klinische Behandlungsdauer betrug nur 15,8 Tage. Die mittlere Behandlungsdauer von Beginn der ambulanten Behandlung an bis zur Entlassung aus der Klinik machte nur 23 Tage aus. (Die Zahlen sind aus den letzten 9 Fällen berechnet.) Die Entlassung erfolgte nur dann, wenn keine Anschwellung mehr vorhanden war, weder auf Druck noch beim Gehen Schmerzen ausgelöst wurden, überhaupt sich kein Symptom mehr zeigte, welches auf eine mangelhafte Heilung hätte schliessen lassen. So kamen denn auch keine «Rückfälle» vor, mit Ausnahme des schon oben erwähnten ersten Falles. Dass hier die Heilung so zögernd erfolgte, ist vielleicht auf eine individuelle Neigung zur allzulangsame Ossifizierung des Kallus zurückzuführen, sonst hätte, trotz der anfänglichen Verkennung der Verletzung, die Wiederherstellung doch früher eintreten müssen.

Von den Militärärzten, welche zuerst im Krankenzimmer die Soldaten untersuchten, wurde nur einmal in Fall 8 die Diagnose auf Fraktur eines Mittelfussknochens gestellt und eine den Umständen nach schnelle Abschiebung in ein Spital angeordnet. In Fall 7 wurde eine Verstauchung diagnostiziert, zu deren Behandlung Aqua plumbi verordnet wurde. Aus den übrigen Krankengeschichten geht nicht hervor, ob eine Diagnose und welche gestellt wurde, sondern es finden sich nur die Angaben, dass der verletzte Fuss geschont und mit Jodtinktur, kalten Umschlägen und Massage behandelt wurde. In Fall 9 wurde der Mann, dessen Fuss stark geschwollen war, nur vom

Tragen des Tornisters dispensiert und er machte so den Dienst noch bis zu Ende mit.

Nach *Kirchner* u. a. sollen rechter und linker Fuss ungefähr gleich häufig befallen werden. Diese Angabe finden wir bestätigt durch Zusammenstellung sämtlicher in der Literatur angeführten einwandsfreien Fälle. Doch verschiebt sich das Verhältnis bei unseren eigenen zwölf Beobachtungen derart, dass der rechte Fuss neunmal, der linke dreimal in Mitleidenschaft gezogen wurde. Was die einzelnen Knochen anbetrifft, so waren das Metatarsale II. siebenmal und zwar fünfmal rechts und zweimal links, das III. einmal links und einmal rechts und das IV. zweimal rechts gebrochen. In Fall 12 waren das II. und III. des rechten Fusses gleichzeitig verletzt.

Der Kallus war bei der Entlassung viermal vorhanden, sechsmal wird darüber nichts angegeben und zweimal war er nicht fühlbar.

Da unsere Klinik über eine eigene Röntgenkammer verfügt, so wurde natürlich in sämtlichen Fällen eine Aufnahme gemacht und bis auf Fall 7, welcher keine Zeichen einer Fraktur eines Metatarsale erkennen lässt, zeigen die anderen 11 Platten die Verletzung des Knochens, teils in deutlich sichtbaren Bruchlinien, teils in, das Periost betreffenden, Veränderungen in Form des Kallus oder der Verdickung. Wenn wir die Länge eines Metatarsale in drei gleiche Teile zerlegen, so hatte die Fraktur in 6 Fällen ihren Sitz im distalen Drittel und zwar am Halse des Knochens, wobei viermal eine Bruchlinie zu sehen war, während die beiden anderen die Verletzung nur durch einen Kallusschatten zum Ausdruck brachten. Zweimal begann die Verdickung des Periosts genau an der Grenze des distalen und mittleren Drittels eines Metatarsale II. und III., stieg allmälig empor, um im proximalen Drittel die grösste Dicke von 2—3 *mm* zu erreichen und dann abfallend an der Basis ihre Grenze zu finden. Stellte man sich diesen Knochen körperlich vor, so

würde er am besten keulenförmig genannt werden müssen. Das mittlere Drittel war zweimal Sitz der Verletzung, die sich einmal durch eine quere Bruchlinie und Kallus, das anderemal nur durch einen Kallus verriet. An der Grenze des mittleren und proximalen Drittels sass die Fraktur einmal. Eine querverlaufende Bruchlinie in W-Form und Kallusbildung machte sie deutlich.

Aus dem Befund unserer Röntgenbilder, welcher in 92 % ein positiver war, sieht man, welch wertvolles Hilfsmittel die Radiographie für die Diagnostik von Knochenverletzungen im allgemeinen und für die richtige Erkenntnis und das Studium der Metatarsalfrakturen im besondern darstellt, da wir nur so in der Lage sind, die Art und den Sitz der Verletzung absolut genau zu bestimmen.

Der Wert der Röntgenphotographie zeigt sich fernerhin in der Rolle, die sie in der Geschichte unserer Verletzung spielt, denn erst nach 1895, — die ersten im Jahre 1897, — erscheinen in der Literatur Arbeiten, welche Frakturen der Metatarsalia als Ursache der bei Fusssoldaten so häufig vorkommenden *Fussgeschwulst* angeben.

Man kann füglich die Geschichte dieser Verletzung mit Recht in zwei Perioden einteilen, nämlich in die vor und nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen.

Die Autoren, welche sich in der ersten Periode eingehender mit dem Studium der *Fussgeschwulst* befasst haben, sind nicht zahlreich. Es sind alle dem deutschen oder französischen Heere angehörende Militärärzte. Der erste Schriftsteller, welcher überhaupt diesen Gegenstand einer öffentlichen Besprechung in der Fachpresse würdigt, ist der deutsche Oberstabsarzt *Breithaupt* in Koblenz, welcher 1855 im 24. Jahrgang der *Medizinischen Zeitung No. 36 37* einen «*Zur Pathologie des menschlichen Fusses*» überschriebenen Aufsatz veröffentlicht, in welchem er eine beim Infanteristen so häufig vorkommende Erkrankung

des Fusses, die er mit dem Namen *Fussgeschwulst* belegt, abhandelt.

Interessant ist es zu lesen, wie *Breithaupt* dazu kam, dieser Fussverletzung seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. In der Einleitung seines Aufsatzes erzählt er von einem Leiden und dessen Heilung, welches ihn selbst zeitweise unangenehm belästigte und heftige Schmerzen verursachte. Die vierte Zehe seines rechten Fusses war, wahrscheinlich durch den Gebrauch schlecht sitzenden Schuhzeuges in der Jugend — er selbst sagt das nicht — so unter die dritte verschoben, dass sich im Laufe der Zeit eine Erschlaffung der Gelenkkapsel mit dem Metatarsale und ein Tiefertreten dieses mit seinem Köpfchen ausgebildet hatte, also eine Art Subluxation bestand. Diese machte ihm nun besonders auf Märschen, aber auch zu Hause, selbst beim Gehen im Zimmer dadurch viel Beschwerden, dass durch Reizung und stärkere Reluxation im Sinne der Geradestellung krampfartige Schmerzen hervorgerufen wurden, die oft über den Fuss bis in die Wadengegend ausstrahlten. Wenn ihn diese Krämpfe befielen, so wusste er, weniger anfangs, desto besser aber später, sie so zu beseitigen, dass er die Zehe wieder in ihre falsche Lage brachte und mit ihr gleichzeitig das Köpfchen des Metatarsale plantarwärts treten liess, was unter hörbarem Ruck durch Aufdrücken vom Fussrücken aus, selbst ohne den Stiefel auszuziehen, geschah. *Breithaupt* hatte dann noch Gelegenheit, auch bei anderen Personen diese «Neuralgien», ausgehend vom Metatarsophalangeal-Gelenk der vierten Zehe, zu beobachten und zu heilen. Durch die Übereinstimmung der von ihm beobachteten Fälle mit dem eigenen sieht er sich in seinem Aufsatz zu folgender Auslassung veranlasst: «Eine so auffallende Ähnlichkeit, wenn «nicht Übereinstimmung der Zufalle, namentlich was ihren Sitz «in der vierten Zehe betrifft, konnte wohl nicht umhin, zum «Nachdenken zu veranlassen. Es war dies für mich umsomehr

«der Fall, als ich später die Beobachtung machte, wie *ein an-*
«*deres bei Infanteristen häufig vorkommendes und den meisten*
«*Militärärzten gewiss bekanntes Leiden, eine entzündliche An-*
«*schwellung auf dem Fussrücken nach längerem Marschieren,*
«*fast immer seinen Ausgangspunkt in der Gegend der Gelenk-*
«*verbindung der dritten und vierten Zehe mit ihrem Metatarsal-*
«*knochen oder der letzteren selbst nimmt.*»

Er fährt dann weiter fort, das Leiden in folgender Weise zu schildern: «Nach einem angestrengten Marsche, namentlich «auf unebenem gebirgigen Terrain oder auch auf Chausseen, «fangen einzelne Leute an, über Schmerzen in einem oder dem «anderen Fusse zu klagen. Sie glauben, sie hätten ein Stein-«chen im Stiefel oder sagen, sie hätten sich den Fuss vertreten «oder verbällt, wie es hier und da heisst, und wollen meistens «auf einen spitzen Stein getreten und *plötzlich* von Schmerzen «befallen sein . . . . .

«Bei fortgesetztem Marschieren, aber namentlich nach mehr-«tägigen ermüdenden Märschen, treten *anhaltender heftiger* «*Schmerz* und *Geschwulst* auf. Diese zeigt sich immer zuerst «auf dem Rücken des Metatarsus dicht über den kleineren Zehen, «namentlich der dritten und vierten. Man bemerkt sie schon «in ihrem Anfange daran, dass, wenn man, den anderen damit «vergleichend, die gedachten Zehen nach der Fusssohle zu stark «flektiert, die Strecksehnen nicht so deutlich als an der anderen «Seite hervortreten. Der heftigste Schmerz aber liegt fast immer «an der Plantarseite, wenigstens mehr in der Tiefe, und zwar «in der Gegend des Köpfchens oder des Körpers des III. und «IV. Metatarsalknochens oder zwischen denselben. Eine Dislo-«kation derselben nach dem Fussrücken zu habe ich dabei nie «beobachtet, sei es, dass dieselbe überhaupt nicht zugegen, nur «eine vorübergehende oder durch die erwähnten Manipulationen «der Kranken bereits gehoben war. In diesem Stadium bringen «einige Tage Ruhe und kalte Umschläge fast immer schnelle Hilfe.

«Wenn solche Kranke aber ungeachtet ihrer Beschwerden «fortmarschieren, wenn sie keine Ruhe finden oder das Übel «fehlerhaft mit spirituösen Mitteln behandelt wird, so nehmen «Schmerz und Geschwulst mit jedem Tage zu. Die letztere «verbreitet sich aufwärts über den Metatarsus bis zum Talus «längs der Strecksehnen der Zehen, selten nach innen über «den Metatarsalknochen der grossen Zehe.

«Die *Geschwulst* ist flach gewölbt und teigig, die Lage «der Strecksehnen verwischt, die Haut leicht gerötet und eine «erhöhte Temperatur bemerkbar. Der *Hauptschmerz* aber liegt «immer noch in der oben bezeichneten Gegend und mehr in der «Tiefe. Es ist offenbar bereits eine *Entzündung der Sehnen-«scheiden und des tiefergelegenen Bänderapparates*, ausgegangen «von der Gelenkverbindung der kleineren Zehen mit dem Me-«tatarsus eingetreten. In der Fusssohle aber ist ausser dem «Schmerze nichts Entzündliches, namentlich nie Geschwulst oder «Röte wahrzunehmen.»

Kamen die erkrankten Soldaten dann in Behandlung, so verordnete *Breithaupt* zunächst absolute Ruhe und Schonung. Nebenbei bestand seine Therapie in Applikation von Blutegeln, Schröpfköpfen, grauer Salbe, Bleiwasser, Linimentum ammoniatum und Einwickelungen. Die Anwendung von Fomentationen mit Branntwein und verdünntem Salmiakgeist, wie sie französische Militärärzte empfehlen, verwirft er, weil sie das Übel verschlimmern. Die Heilung, welche erst bei schmerzlosem Gehen angenommen werden darf, erfordert 10 bis 14 Tage. Nach zu früher Entlassung treten *Rückfälle* auf, die dann in einen chronischen Verlauf übergehen können. Hierbei und wenn der Fuss überhaupt vernachlässigt wurde und gar nicht in Behandlung kam, wurden oft chronische Entzündung, ja Vereiterung der Sehnenscheiden beobachtet, so dass eine vollkommene Felddienstfähigkeit nicht wieder hergestellt werden konnte.

Als Gelegenheitsursache, welche das Zustandekommen der *Fussgeschwulst* begünstigt, betrachtet er besonders die Beschuhung. Das ohnehin starke Oberleder trocknet ein, wenn es nicht gut geschmiert wird, namentlich bei abwechselnder Einwirkung von Feuchtigkeit und Hitze. Es bildet dann über dem Metatarsophalangeal-Gelenk eine tiefe Querfurche, wobei die Stiefelsohlenspitze nach oben sieht und die Zehen in konstanter Elevation und ihre zugehörigen Flexoren in Spannung hält. Hierdurch werden die Köpfchen der Metatarsalia zu sehr entblösst und gegen den Boden gedrückt.

Die Hauptursache sucht er jedoch in dem anatomischen Bau (Zweiteilung des Fusses in der Längsrichtung nach Henle) und der physiologischen Funktion beim Abwickeln, wenn der ermüdete Soldat, anstatt mit auswärtsgestellter Fussspitze über den innern Fussrand und die grosse Zehe, mit einwärtsgestelltem Fusse über den äusseren Fussrand und die kleinen Zehen den Fuss abwickelt.

Über die Zahl seiner Beobachtungen teilt Breithaupt nichts mit.

Erst 22 Jahre später erscheint in der deutschen militärärztlichen Zeitschrift, Heft 12, 1877, die Arbeit eines zweiten Autors, des Stabsarztes *Weisbach* in Wriezen, über «Die sogenannte ‚Fussgeschwulst' — *Syndesmitis metatarsea* — des Infanteristen, infolge von anstrengenden Märschen.» Innerhalb sechs Jahren hat *Weisbach* 66 Fälle von *Fussgeschwulst* beobachtet. Was Auftreten und Verlauf des Leidens anbetrifft, so erklärt er sich mit den Ausführungen *Breithaupts* einverstanden, da dieselben mit seinen Beobachtungen übereinstimmen. Der Druckschmerz wird von ihm genauer auf die Metatarsalia II. und III., mitunter auch auf IV. lokalisiert, namentlich beim Palpieren im Verlauf der Strecksehnen und bei Druck mit einem stumpfen Gegegenstand auf die Plantarballen der betreffenden Metatarsalia. Ein anderes für ihn sehr wichtiges diagnostisches,

immer Schmerz hervorrufendes Phänomen, ist das rasche Anhebeln der betreffenden Zehen zur Dorsalflexion. Hiebei fand er niemals die I. und V. Zehe schmerzhaft, sondern nur die II. bis IV. Den Schmerz verlegt er an die Punkte, wo die langen Beugesehnen über die Capitula der Metatarsalia hinweglaufen, und in die Gegend der Ligamenta capitulorum metatarsi. Weil die Gelenke selbst stets frei von Exsudat waren, folgert er, dass der Schmerz von der Erkrankung der Umgebung der Gelenke herrührt. Die Häufigkeit der Erkrankung in seinem Bataillon, sucht er mit den grossen Anforderungen in bezug auf Marschleistungen zu erklären, die an die Truppe als eine detachierte gestellt wurden.

Dass das Leiden auch französischen Militärärzten bekannt war, geht daraus hervor, dass *Weisbach* sagt: «Auch die «Franzosen bezeichnen das Leiden nur kurzweg mit «*ac-croissement*», obgleich mir im Jahre 1869 in den Infirmerien «von Châlons, wo ich 18 derartige Kranke vorfand, von einem «der Médecin-majors als Ursache des Leidens *Sehnenscheidenent-zündung* am Fussrücken angegeben wurde».

Die Gelegenheitsursachen sind bei *Weisbach* dieselben, wie bei *Breithaupt*. Leute mit kurzen dicken Füssen und leicht gekrümmten Zehen sollen besonders empfänglich sein.

Die Hauptursachen liegen jedoch im anatomischen Bau und in der physiologischen Funktion des Fusses. Nach der Theorie des Kuppelbaues des Fusses nach *Hyrtl*, ruht das Fussgewölbe auf dem Tuber calcanei und den Capitula der Metatarsalia II., III., IV. Die Körperlast sucht dieses Gewölbe abzuplatten, was durch den Bandapparat (Ligam. transversa plant. et dorsal.) verhindert wird. Bei starken Marschanstrengungen tritt Erschlaffung der Bänder ein mit Zerrung und Quetschung, besonders der Ligam. transversa uud der mit ihnen verwachsenen Zipfel der fascia plantaris und fascia cruris profunda infolge Abwickelns des Fusses über die kleine Zehenseite und Ein-

wärtsstellung des ganzen Fusses. Begünstigend wirken dabei noch schlechte Wege.

Die Eigentümlichkeit, dass nur die Metatarsalia II. III. und auch IV. betroffen werden, niemals aber I. und V., sucht er durch die Längsteilung des Fusses in zwei Systeme nach der Theorie *Henles* zu erklären.

Weisbach schliesst dann seine Beweisführung über die Entstehung der *Fussgeschwulst* folgendermassen: «Dass natürlich «die permanente Quetschung und Zerrung allmählich zu einer «Entzündung der Bänder und benachbarten Sehnenscheiden führt «und dass auch das, diesen Teilen benachbarte Zellgewebe «durch Blutstase ödematös wird, ist leicht einzusehen, ebenso «wie die Tatsache, dass das Ödem sich nur im lockeren Zellgewebe des Fussrückens, nicht aber in den kurzen, starren, «senkrecht gerichteten Bindegewebefasern der Fusssohle auszubreiten pflegt. . . . . Nach dieser Auseinandersetzung möchte «ich für die veralteten Namen *Fussgeschwulst*, *Ödema pedis* «usw. die Bezeichnung «*Syndesmitis metatarsea*», als mehr der «Ätiologie entsprechend vorschlagen, da der Ausgangspunkt «der Entzündung in den *gezerrten Ligamenta transversa* zu «suchen ist.»

Seine Behandlung bestand in kalten Umschlägen und hydropathischen Fomenten, bis zum Verschwinden der Schwellung. Vom 5. bis 6. Tage Tinct. iodi. Da das Leiden meist nicht unter 14 Tage abzulaufen pflegt, so ist Lazarettbehandlung zu empfehlen, wodurch auch den konsekutiven chronischen Entzündungen der Sehnenscheiden am besten vorgebeugt wird.

Einen weitern Beitrag zur Frage der *Fussgeschwulst* liefert erst zehn Jahre später der französische Militärarzt *Pauzat*, welcher in den Archives de médecine et de pharmacie militaires de 1887 einen Aufsatz erscheinen lässt unter dem Titel: «De la périostite ostéoplasique des métatarsiens à la suite des marches.» In der Entwickelung des Leidens, welches er häufig während des

Manövers und nach grösseren Märschen bei den Fusssoldaten zu beobachten Gelegenheit hatte, unterscheidet er scharf zwischen zwei Perioden. Erstens die Periode des Auftretens des *Ödems* und zweitens die des Erscheinens der *Knochenverdickung*, welche vom 15. bis 18. Tage sich einzustellen pflegt. Durch genaue Palpation stellt er ferner fest, dass diese *Knochenverdickung* ihren Sitz stets am II. III. IV. Metatarsale, am häufigsten am III. hat. Auch kam sie an zwei nebeneinanderliegenden Knochen vor. Metatarsale I. und V. waren stets frei. Sie sass entweder in der Mitte des Knochens oder bedeckte ihn zu einem Drittel, zwei Drittel oder, jedoch selten, auch ganz, doch dann nur bis zum Köpfchen und zur Basis reichend, auf die Gelenke selbst gieng sie niemals über. Wie genau *Pauzat* diese Veränderungen am Knochen studierte, ersehen wir aus seiner Beschreibung, die wir hier anschliessen: «Cette prolifération se «fait également quelquefois sur la périphérie des métatarsiens «qui présentent ainsi, dans une certaine partie de leur longueur, «une augmentation régulière de leur volume, quelquefois aussi «elle constitue des saillies assez limitées sur leur face supérieure «et les bords avoisinant cette face; dans la plupart des cas on «la constate en même temps sur les trois faces et les bords «supérieurs, mais elle a une prédominance manifeste sur la face «supérieure. Il en résulte donc, en général, des bosselures uni-«formément dures et lisses, allongées dans le sens du grand «axe des métatarsiens, tantôt peu volumineuses et appréciables «seulement par le toucher, tantôt, formant sous la peau des «saillies fortes et très visibles. Dès qu'elles sont devenues «manifestes, les périostoses arrivent en quelques jours, à leur «maximum de développement; elles restent longtemps dans un «état stationnaire et conservent pendant toute la durée de leur «évolution un caractère de dureté uniforme; dans quelques cas «elles subissent une résorptien partielle.»

Da *Pauzat* seine Kranken nur ambulant behandelte — eine Lazarethbehandlung hält er nur für die sehr schweren Fälle für nötig — so hatte er naturgemäss auch sehr schlechte Heilresultate zu verzeichnen.

Die von ihm angewendeten Mittel bestanden in Umschlägen mit Bleiwasser, spirituösen Einreibungen, Massage und Kompression.

Wir können *Pauzat* als den ersten bezeichnen, welcher die *Fussgeschwulst* auf eine Affektion des Knochens und seines Periosts zurückführt. Er lässt sie dadurch zu stande kommen, dass auf Märschen die quere Oberlederfalte einen fortwährenden Druck auf die Dorsalseite der Mittelfussknochen ausübt und so das Periost zu einer Entzündung reizt, welche dann ihrerseits die *Périostose ostéoplasique* zur Folge hat. An seinen 8. Fall, bei welchem Einer beim Turnen durch einen Sprung sich die Verletzung zuzog, scheint er hierbei nicht gedacht zu haben.

Als prädisponierende Momente erwähnt er mangelnde Übung und jugendliches Alter. Ferner standen die Leute alle, mit einer Ausnahme, im ersten Dienstjahr und hatten einen Civilberuf, der keine grossen Anstrengungen ihrer Füsse verlangte.

In derselben Zeitschrift veröffentlicht im folgenden Jahr der médecin-major *Poulet* seine Beobachtungen, die sich auf 11 Fälle erstrecken. Im grossen und ganzen folgt er den Ausführungen *Pauzats*, doch glaubt er die Erkrankung mehr auf eine rheumatische Affektion des ganzen Knochens, weniger des Periostes allein zurückführen zu müssen, weshalb er denn auch das Leiden als «Ostéopériostite rhumatismale des métatarsiens» bezeichnet. Auch eine Miterkrankung der Metatarsophalangeal- und der Metatarsotarsal-Gelenke glaubt er in manchen Fällen annehmen zu müssen. In betreff der Wiederherstellung der Diensttauglichkeit stellt er eine günstigere Prognose als *Pauzat*. Zur Behandlung

empfiehlt er Ruhe, Hochlagerung, Jod, Kampher und Einwickelung mit einer elastischen Binde.

Im Jahre 1891 erscheint ebenfalls in den Archives de méd. et de pharm. militaires die Arbeit eines dritten französischen Militärarztes *Martin*, als «Inflammation périosto-arthritique du pied à la suite des marches». Er beobachtete innerhalb zweier Jahre 18 Fälle von *Ödem des Fussrückens*. Dieses Ödem betrachtet er nur als Symptom verschiedener Erkrankungen, so z. B. in 11 Fällen, als das einer Periostitis. In den übrigen Fällen handelt es sich um eine Sehnenscheidenentzündung und hauptsächlich um eine Arthritis metatarsalis, welche dadurch zu stande kommt, dass nach langen Märschen das Fussgewölbe abgeplattet wird, sich eine Art Plattfuss ausbildet und die Bänder und die mit ihnen in Verbindung stehenden Gelenkkapseln gezerrt und gedehnt werden. Namentlich werden die drei mittleren Mittelfussknochen durch das Körpergewicht gegen den Boden gepresst und zur Entzündung gebracht. Seine Behandlung, welche ungefähr 16 Tage erfordert, ist Bettruhe und Jodpräparate.

Im Jahre 1894 wird wieder von einem Deutschen, dem Oberstabsarzt *Rittershausen* im «Militärischen Wochenblatt» über: «*Die Marschgeschwulst oder das Ödem des Mittelfusses*» berichtet. *Rittershausen* beobachtete vom Jahre 1879 an über 150 Fälle. Es waren fast alle junge Soldaten, bei denen die Schwellung des Mittelfusses auftrat, sobald sie in die Kompagnie eingestellt waren und bei wachsender Körperbelastung die Kompagnieübungen, wie Exerzieren, Übungsmärsche, Felddienstübungen usw. mitmachten. Alte Leute wurden nur dann betroffen, wenn sie längere Zeit beurlaubt oder abkommandiert gewesen waren und dann wieder Dienst mitmachten. Je nach der Intensität der Schwellung unterscheidet er drei Stufen:

1. Leichte Fälle mit Schwellung nur in der Gegend der Mittelfussknochen,

2. mittlere Fälle mit Schwellung der vorderen Hälfte des Mittelfusses,
3. schwere Fälle, mit Schwellung des ganzen Mittelfusses von der Fusswurzel abwärts, bis zu den Zehen hin.

Der Druckschmerz ist gewöhnlich über dem II. und III., zuweilen über dem III. und IV, selten an einem Metatarsale lokalisiert. An eben dieser Stelle ist dann auch die höchste Prominenz der Schwellung und man fühlt bei genauer Untersuchung eine dem Knochen aufsitzende, flachhügelige Verdickung.

Die Entstehung des Leidens setzt er allein auf Rechnung der Marschanstrengungen, wenn der Mann mit seinem Gepäck belastet ist.

Bei jedem Tritt ruht dann Körpergewicht und Bepackung einen Moment nur auf einem Fusse. Der Druck dieser Last konzentriert sich aber gerade da, wo die dicken Köpfchen der Metatarsalia sich verschmälern und in eine scharfe Knochenkante übergehen. Gegen diese Knochenkante wird nun das Periost gedrückt, entzündet sich und reagiert «durch eine «schnell verknöchernde Neubildung, die sich zwar auf wenige «Centimeter beschränkt, aber im günstigsten Falle eine recht «lange Zeit zu ihrer Rückbildung gebraucht.» Zugleich nimmt die gedrückte Haut des Fussrückens eine teigige Schwellung an.

Zur Prophylaxe schlägt er eine in gemässigtem Tempo betriebene systematische Ausbildung des Soldaten vor; ferner eine genaue Beobachtung und Untersuchung derjenigen Leute, welche anfangen, den einen oder andern Fuss zu schonen.

Die Heilung erfordert nur kurze Zeit, wenn sich noch keine knöcherne Auflagerung gebildet hat, dagegen sind 4—6 Wochen nötig, wenn letztere vorhanden ist.

Da er die Sehnen der Zehenstrecker, sowie den Bandapparat immer frei von Entzündung gefunden hat, aber stets eine solche der Knochenhaut konstatieren konnte, so schlägt

er vor, die Krankheit als «Knochenhautentzündung am Mittelfuss» zu bezeichnen. Weil aber mit ihr stets Ödem des Fussrückens verbunden ist, so lässt er auch die Bezeichnung *Ödem des Mittelfusses* gelten. Für das Passendste hält er jedoch beide Bezeichnungen unter dem Namen *Marschgeschwulst* zu vereinigen.

Es sind nun noch zwei Arbeiten zu erwähnen, welche in den beiden ersten Jahren, nach der im Herbste 1895 erfolgten Entdeckung Röntgens von französischen Autoren veröffentlicht wurden.

Da bringt uns zunächst das Jahr 1896 in den «Archives de médecine navale» die Beobachtungen dreier Fälle von *entorse métatarsienne*, welche von den beiden Marine-Ärzten *Pfihl* und *Valence* an drei Marine-Infanteristen gemacht wurden. In Bezug auf Ätiologie, Symptomatologie usw. haben die beiden Autoren, ihren Vorgängern, welche die Fussgeschwulst zum Gegenstand ihrer Beobachtungen machten, nichts hinzuzufügen. Der eine Soldat zog sich die Verletzung beim Springen in der Turnstunde zu, die beiden anderen auf dem Marsche. Doch, was die Arbeit interessant macht, ist das Vorgehen der beiden Autoren zur Feststellung einer Diagnose, gegenüber der hartnäckig noch nach einem Monate bestehenden Knochenverdickung.

Sie machten nämlich in zwei Fällen (einmal allerdings infolge der Diagnose «ténosite des extenseurs») nach einmonatlicher Behandlung die Incision und was finden sie! . . . . . «on «trouve (Fall 2) un os tuméfié au détachetendon, on écarte le «périoste, on tombe sur un tissu osseux, rugueux, sur l'espace «de 1 centimètre au niveau de la saillie signalée à la palpation. «— Malade réformé plus tard.»

(Fall 3.) Incision un mois après l'accident, les tendons sont «sains (on avait fait le diagnostic de ténosite des extenseurs) «le périoste détaché à la gouge, montre une petite exostose fri«able, de la grosseur d'un pois sur le bord externe du IV. «métatarsien.»

Obgleich sie es nicht aussprechen, scheinen sie doch an die Möglichkeit einer Fraktur gedacht zu haben, denn sie bedauern, keine Aufnahme mit Röntgenstrahlen gemacht zu haben.

Das Leiden charakterisieren sie als *entorse métatarsienne avec ostéopériostite plastique traumatique*, hervorgerufen durch das Bestreben des Fussgewölbes sich abzuflachen, wenn die Körperlast einwirkt, Erschlaffung der Bänder und Reizung des Periostes.

Das Jahr 1897, welches als der Wendepunkt in der Geschichte der *Fussgeschwulst* bezeichnet werden kann, nennt uns jedoch noch einen französischen Stabsarzt, welcher versucht, im letzten Heft der «Revue de chirurgie» 1897 in einer 35 Seiten umfassenden Abhandlung unter dem Titel: «De l'ostéopériostite ossifiante des métatarsiens par *P. Busquet*, Aide-major de 1ere classe», sämtliche bis jetzt über die Krankheit aufgestellten Theorien zu vereinigen und sie ätiologisch in folgende drei grosse Klassen, in welche sich dann leicht alle Fälle dieser Affektion einreihen lassen, einzuteilen:

1. Des périostoses traumatiques directes, primitives, immédiates.
2. Des périostoses traumatiques indirectes, secondaires ou médiates.
3. Des périostoses diathésiques.

Seine besondere Aufmerksamkeit wendet *Busquet* der Ätiologie der Erkrankung zu. Um die Einwirkung der Oberlederfalte beim Zustandekommen des Fussödems zu prüfen, unterzieht er sich der Mühe, eine Menge alte und neue Soldatenstiefel in bezug auf ihre Lederbeschaffenheit, Form, Biegsamkeit usw. zu untersuchen. Alte ausgetretene Stiefel schneidet er auf, um diejenigen Stellen der Innenseite genau zu bestimmen und zu messen, wo die Oberlederfalte liegt, wie sie verläuft, welche Teile des Fusses sich am deutlichsten markiert haben.

Das Resultat seiner Untersuchungen geht dahin, dass er sagt, die Oberlederfalte kann beim normalen Gang niemals da drücken, wo nachher die Knochenverdickung bei Zustandekommen einer Fussgeschwulst zu fühlen ist. Irgend eine Druckwirkung von seiten des Oberleders auf den Fussrücken ist nur dann möglich, wenn einer der beiden Füsse z. B. durch Blasen, Exkoriationen, Maceration der Epidermis durch Fussschweiss, eingewachsene Nägel usw. alteriert wird. Durch das Schonungsbestreben des Mannes kommt dann auf dem Marsche ein anderer Rhythmus im Gange zu stande, indem er z. B. bei einer Blase an der Ferse bestrebt ist, letztere nicht auf den Boden zu setzen und deshalb auf der Fussspitze weitermaschiert. Durch diese Gangart wird dann der Fuss in der Richtung nach der Stiefelspitze hin in den Stiefel hineingepresst, wodurch der Oberlederfalte Gelegenheit gegeben wird, einen Druck oberhalb der Zehengelenke auf die Mittelfussknochen auszuüben. Da das III. und IV. Metatarsale die höchste Stelle des Fussgewölbes ausmachen, so erklärt sich bei diesem Mechanismus das häufige Vorkommen der Verletzung an diesem Knochen. Die zweite Klasse seiner Periostosen lässt er durch Zerrung und Dehnung des Bandapparates entstehen, entweder durch einen plötzlich einwirkenden Stoss, wie beim Springen oder durch eine sich oft wiederholende Kompression des Fusses gegen den Boden, wie sie das Körpergewicht unter Umständen noch vermehrt durch Waffen und Gepäck, beim Marschieren ausübt. Dass besonders häufig das Metatarsale II. betroffen wird, erklärt er durch dessen Länge. Eine Bestätigung dieser Ansichten sieht er auch gewissermassen darin, dass Tierärzte wie *Dieckerhoff* solche Knochenverdickungen des Metatarsus bei Pferden beschrieben haben, welche sich auf eine Zerrung und Dehnung, ja selbst Zerreissung von Bändern zurückführen liessen. Begünstigt wird das Zustandekommen der Affektion durch angeborene Schwäche, schlechten Bau des Fusses und mangelnde Übung.

Endlich hält er die Knochenverdickungen der Metatarsalia, deren Ätiologie eine *infektiöse* ist, für sehr selten und erklärt die Annahme *Poulets* für nicht stichhaltig, alle diese Knochenhautentzündungen auf eine rheumatische Infektion zurückzuführen.

Busquet selbst, hatte Gelegenheit, 20 Kranke zu behandeln, die er durch Bettruhe, prolongierte Fussbäder, Massage und Anwendung von Jod-Präparaten innerhalb 4—5 Wochen als vollkommen diensttauglich aus dem Lazarett entlassen konnte. Fast bei allen seinen Patienten ergaben die Nachforschungen, dass sie während des Marsches, bevor sie von dem Leiden befallen wurden, wegen Wundlaufens und Blasenbildung angefangen hatten zu schonen, auch standen sämtliche Mannschaften im ersten Dienstjahre mit Ausnahme von zweien, welche als Reservisten eingezogen waren und demnach noch weniger an den Militärdienst gewöhnt waren als die aktiven Soldaten.

Fall 20, in welchem er die Diagnose auf tuberkulöse Knochenerkrankung stellte — also der einzige Fall seiner dritten Klasse — ging ein Jahr später an akuter Miliartuberkulose zu Grunde. Die Affektion trat immer nur einseitig auf, niemals waren beide Füsse zu gleicher Zeit betroffen. 12 Mal war der rechte, 8 mal der linke Fuss geschwollen. Die Knochenverdickung hatte ihren Sitz 2 mal am II., 12 mal am III., 2 mal am IV., 1 mal am III. und IV. und 1 mal am II., III. und IV. Metatarsale.

Mit der praktischen Anwendung des *Röntgen-Verfahrens* von seiten der Ärzte und besonders der Chirurgen, wurde es nunmehr möglich, die wirkliche Ursache der *Fussgeschwulst* als eine Fraktur zu erkennen, sowie die Art der Knochenveränderung direkt dem Auge sichtbar zu machen und ihr Wesen genauer zu studieren. Soweit wir aus den Veröffentlichungen der Autoren ersehen können, wurden zuerst von *Kirchner* in Düsseldorf Röntgenbilder aufgenommen. Ihm folgte

dann *Schulte* in Schweidnitz, welcher bei einem an Fussgeschwulst erkrankten und im Lazarett schon vier Wochen behandelten Soldaten, am 19. Oktober 1896 eine Röntgen-Aufnahme vornahm. *Schulte* hat ungefähr 100 Fälle von typischer *Fussgeschwulst* beobachtet, von denen er 59 zu einer Besprechung in seiner Arbeit «Die sogenannte Fussgeschwulst» auswählt, die er im Archiv für klinische Chirurgie, Band 55, im Jahre 1897 erscheinen lässt. Schon bevor er seine Diagnose durch die Radiographie sichern konnte, hat sich ihm die Überzeugung aufgedrängt, dass es sich bei der sogenannten Fussgeschwulst der Soldaten sehr wohl um eine Fraktur oder Infraktion eines Mittelfussknochens handeln könnte. Seine 59 Beobachtungen teilt er in zwei Gruppen ein, deren erste, Frakturen ohne deutliche Bruchsymptome (Krepitation, abnorme Beweglichkeit), 53 Fälle umfasst, während die zweite solche mit (mehr oder weniger deutlichen Bruchsymptomen) Krepitation, abnormer Beweglichkeit, Difformitäten nach der Kallusbildung, die anderen 6 Fälle enthält. Als Paradigma gibt er zu jeder Gruppe die vollständige Krankengeschichte *eines* Mannes.

Die Krankmeldung fand nie sofort am gleichen Tage statt, sondern erst am 2. bis 10. Tage nach der Verletzung. Ein Einjähriger nahm überhaupt keine ärztliche Hilfe in Anspruch, er machte sogar mit seinem gebrochenen III. Mittelfussknochen noch das ganze Manöver mit und die Verletzung konnte erst bei der Entlassung durch den bestehenden Kallus nachträglich festgestellt werden. Beide Füsse wurden gleich häufig, aber niemals zu gleicher Zeit, betroffen. Der spezifische Druckschmerz und die umschriebene Knochenauflagerung, welche ungefähr vom 10. Tage an sich zeigte, waren immer nachweisbar. Der Sitz der Fraktur war meist im mittleren Drittel, viermal reichte er bis ins vordere Drittel hinein.

In der ersten Gruppe waren verletzt 33mal das II., 18mal das III. und 2mal das IV. Metatarsale, niemals aber I. und V.

Vollkommen diensttüchtig wurden wieder 51; wegen eines 3 *cm* langen, sehr dicken und schmerzhaften Kallus musste *einer* invalide entlassen werden. Die Behandlung erforderte im Durchschnitt 40 Tage.

In der zweiten Gruppe wurden nachgewiesen: einmal Krepitation, zweimal abnorme Beweglichkeit, zweimal grosse Difformitäten nach Entwickelung des Kallus, zweimal trat eine Verzögerung der Entwickelung des Kallus über vier Wochen ein. Erst als Gehversuche gemacht wurden, entwickelte er sich kräftig. In einem der beiden letzten Fälle bildete sich ein Callus luxurians derart, dass die benachbarten interstitia ausgefüllt wurden und der Mann, wegen der daraus resultierenden Difformität des Fusses, als dienstuntauglich entlassen werden musste. Die Behandlungsdauer betrug 45 Tage.

Die Gelegenheiten, bei denen die Verletzung zu stande kam, waren in der ersten Gruppe folgende:

Springen	8mal
Stolpern über Steine, Erdschollen, in ein Loch treten	13mal
Marsch über gepflügtes Land, Kartoffelfelder usw.	11mal
Hinabsteigen von einer Anhöhe	2mal
Marsch auf harter Landstrasse, Strassenpflaster nach vorhergegangenen längeren Übungen	18mal

In der zweiten Gruppe:

Springen über eine Wasserpfütze	1mal
Stolpern über einen Stein	1mal
Abgleiten in ein Loch	1mal
Gehen über einen Sturzacker	1mal
Marschieren auf der Strasse	2mal

Begünstigend wirkte das Tragen des vollen Gepäcks, was in der ersten Gruppe 28mal, in der zweiten 5mal der Fall war.

Von den 59 Erkrankten standen 50, darunter 3 Einjährige, im ersten und 6 im zweiten Dienstjahr; 3 Mann waren Reservisten.

Schulte legt keinen Wert auf den frühern Civilberuf, auch findet er, dass Leute mit normalgebauten Füssen häufiger betroffen werden als solche mit platten Füssen.

Auf Grund von genauen Beobachtungen, gelegentlich der Erprobung einer neuen Ausrüstung, in deren Verlauf eine grosse Zahl von Soldaten mit Fussgeschwulst sich krank meldete, was man darauf zurückführte, dass grössere Märsche mit Gepäck in neuem Schuhzeug gemacht wurden, kommt *Schulte* zu dem Schluss, dass: «Ursächliche Beziehungen zwischen dem Fuss-«zeug und der Fussschwellung in keinem Falle mit Bestimmt-«heit festgestellt worden sind.» Aus dem Befunde seiner zweiten Gruppe, in welcher sich diejenigen Fälle eingereiht finden, bei denen die klassischen Bruchsymptome Krepitation, abnorme Beweglichkeit, Kallus nicht fehlten, zieht er den Schluss, dass auch die 53 Fälle der ersten Gruppe auf eine Kontinuitätstrennung der Knochensubstanz zurückzuführen sind. Die Frakturen selbst charakterisiert er als *Knickbrüche*, denn fährt er fort: «Die Verhältnisse für das Zustandekommen dieser Ver-«letzungen am Fusse liegen äusserst günstig. Für gewöhnlich «wird die Last des Körpers von sämtlichen Mittelfussknochen «gemeinschaftlich getragen. Denken wir uns nun aber durch «irgend einen Zufall beim Abspringen, Abgleiten usw. dieselbe «Last auf einen einzigen der drei mittleren Mittelfussknochen «konzentriert, so wird in der Regel dessen Festigkeit nicht hin-«reichen, Widerstand zu leisten, um so weniger, wenn noch die «Schwere des Gepäcks hinzukommt. Der belastete Knochen «mit der Fusswurzel unbeweglich verbunden und am Boden «festgehalten, beginnt einzuknicken und zwar an der Stelle der «stärksten Krümmung und der geringsten Festigkeit, d. i. im «mittleren Drittel. Der Knochen würde sicherlich durchbrechen, «wenn er keine seitlichen Stützen hätte; die durch feste Bänder «enge mit ihm verbundenen Mittelfussknochen springen ein, ehe «die Elastizitätsgrenze überschritten wird und hindern so die

«Entstehung einer völligen Trennung. Die Knochenhaut dürfte «wohl stets abgelöst oder zerrissen, die eigentlichen Knochen-«teile mehr oder weniger zusammengedrückt oder gedehnt sein. «Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass unter Umständen «z. B. bei dem Vorhandensein sehr lockerer Verbindungsbänder, «zuweilen ein vollkommener Durchbruch geschehen kann». Der II. und III. Mittelfussknochen werden deshalb am häufigsten betroffen, weil sie am weitesten vorstehen und beim Stehen auf der Fussspitze der Schwerpunkt des Körpers allein in ihnen ruht.

Die Behandlung, welche im Lazareth stattfand, bestand in Bettruhe, feuchtwarmen Umschlägen, Massage und Jodtinktur. Die Entlassung geschah erst dann, wenn der Mann ohne Schmerz auf der Fussspitze stehen und hüpfen konnte.

Schulte schlägt vor, den Namen *Fussgeschwulst*, weil er sich eingebürgert hat, beizubehalten, doch unter ihm nur die Frakturen der drei mittleren Metatarsalia zu verstehen. Den Namen *Marschgeschwulst* verwirft er, als nicht immer der Ätiologie entsprechend.

Zwei andere deutsche Militärärzte, die sich fast gleichzeitig mit *Schulte* mit dem Studium der *Fussgeschwulst* befassen und ihre Arbeiten kurz hintereinander veröffentlichen, sind *Stechow* und *Kirchner*. Der erstere lässt seine diesbezügliche Arbeit in der «Deutschen militärärztlichen Zeitschrift» 1897, Heft 12, erscheinen, unter der Überschrift: «Fussödem und Röntgenstrahlen». Es sind drei Fälle von «chronischen Fussödem», bei welchen (der erste am 9. Juli 1897) durch die Radiographie das überraschende Resultat von gutverheilten Querbrüchen und zwar zweimal des rechten II. und einmal des linken IV. Metatarsale zu Tage gefördert wird.

Der erste Schmerz wurde von den Leuten einmal beim Laufschritt verspürt, die beiden anderen Male auf dem Marsche. Die erste Behandlung des «Fussödems» war eine ambulante im

Revier, mit relativer Ruhe, Massage, Umschlägen. Die Schwellung ging dann auch zurück, stellte sich aber unter erneuten Schmerzen wieder ein, sobald der Dienst wieder aufgenommen wurde; das *Ödem* wurde *chronisch.*

Dass man nicht an eine Fraktur dachte, erklärt *Stechow* daraus, dass 1. keine gröbere Gewalteinwirkung nachgewiesen wurde; 2. die geringfügige Verdickung des Knochens als von den Weichteilen auf das Periost fortgeleitete Entzündung aufgefasst wurde; 3. die Patienten nicht ganz unfähig zum Gehen waren; 4. die Schwellung nach Ruhe zurückging. Seine Erklärung des Zustandekommens der Fraktur geht dahin, dass er folgende Punkte hervorhebt: 1. Bei Unebenheiten der Strasse, steilem Aufsetzen des Fusses beim Laufschritt, wirkt mitunter eine, wenn auch unbedeutende, Gewalt auf den vorderen Teil des Mittelfusses ein. 2. In dem nach vorn konvexen Bogen der Metatarsalia springt das II. am meisten vor, dann das III. und IV. 3. Eine von vorn einwirkende Gewalt, die sich nicht gleichmässig auf alle Metatarsalia verteilt, sondern nur ein einziges trifft, kann dieses, wenn sie in der Längsrichtung auftrifft, brechen. Nach seinen Bildern unterscheidet er zwei Befunde: 1. Spindelförmige Verdickungen des ganzen Mittelstückes, als auf das Periost fortgeleitete Entzündungen, nach einer Gewalteinwirkung auf die ganze Länge des Knochens. Dabei ist die Markhöhle unverändert und keine Bruchlinie zu sehen. 2. Wahre Frakturen, mit querverlaufender Bruchlinie und Kallus. Eine Verschiebung der Bruchenden kann fehlen. Eine Trennung dieser beiden Qualitäten der Verletzung und eine sichere Diagnose ist nur bei der Anwendung der Röntgenstrahlen möglich.

In seinem Vortrag auf dem Kongress zu Madrid über «Brüche der Mittelfussknochen, eine häufige Ursache von Fussödem» teilt Stechow seine weiteren Beobachtungen mit.

Die Monographie *Kirchners* «Über das Wesen der sogenannten Fussgeschwulst» (Bruch der Mittelfussknochen durch indirekte Gewalt) Wiesbaden 1898, gibt uns in der ausführlichsten Weise Aufklärung über die Entstehung, Symptomatologie, Krankheitsverlauf, Heilerfolge usw. dieser Frakturen der Mittelfussknochen. *Kirchner* hatte als Militärarzt Gelegenheit, zahlreiche Fälle von *Fussgeschwulst* zu beobachten, von denen er 55 typische, die sämtlich Frakturen oder Infraktionen von Mittelfussknochen als Ursache hatten, in seiner Abhandlung näher bespricht. Schon im Jahre 1888 stellte er aus dem Vorhandensein der Knochenverdickung die Diagnose auf Fraktur, da er nur so sich das Zustandekommen der Verdickung erklären konnte. Die Entstehung der Frakturen vermochte *Kirchner* in der Hälfte seiner Fälle auf die Einwirkung einer mechanischen Gewalt zurückzuführen, wie sie das Körpergewicht, oft noch durch Gepäck und Waffen vermehrt, auf den irregulär gesetzten und einseitig belasteten Fuss darstellt, z. B. beim Fehltreten auf dem Marsche, in ein Loch treten, Umknicken, Stoss gegen eine Baumwurzel, Springen und dergleichen mehr. Die andere Hälfte der Leute konnte sich an derartige Zufälle nicht erinnern. Es wurde einfach angegeben, der erste Schmerz sei plötzlich ohne jede Ursache auf einem Marsche aufgetreten. Da dieser ersten Schmerzempfindung gewöhnlich keine grössere Bedeutung beigelegt wird und der Soldat den Dienst kürzere oder auch längere Zeit noch mitmacht, so hatte auch *Kirchner* keine Gelegenheit, den Befund unmittelbar nach der Verletzung festzustellen, ausgenommen in einem Fall, wo sich eine deutlich fluktuierende centimetergrosse Geschwulst nachweisen liess, die als ein Bluterguss angesprochen wurde. Dagegen die sicheren Zeichen eines Blutergusses waren, wenn die Untersuchung innerhalb der ersten fünf Tage stattfand, in allen frischen Fällen vorhanden. Im übrigen zeigte sich dann das charakteristische Bild der sogen. *Fussgeschwulst*, die ödema-

töse Anschwellung des Fussrückens, im Bereich des Metatarsus.

Der Nachweis der Krepitation war nur fünfmal möglich. Lokalisierter Druckschmerz fand sich fast ausnahmslos über einem der Metatarsalia, an derselben Stelle, an welcher dann auch die Knochenverdickung zu finden war, die namentlich nach dem Schwinden der Anschwellung deutlich hervortrat. In einem Drittel der Fälle sass die Fraktur am Halse, in zwei Drittel am Körper des Mittelfussknochens bis zu seiner Mitte hin. Der rechte Fuss war 25 mal, der linke 30 mal betroffen; das II. Metatarsale 31 mal, das III. 23 mal, das V. 1 mal, das III. und IV. 1 mal. Die Kallusbildung trat sehr verschieden auf, von der einfachen ringförmigen bis zu üppigen Wucherungen, welche die benachbarten Zwischenknochenräume ausfüllten und eine starke Hervorwölbung am Fussrücken bildeten. Letztere machte bei guter Konsolidation der Bruchenden auch später weiter keine Beschwerden, wenn der Fuss wieder gebraucht wurde.

Die Röntgen-Aufnahmen, welche nur in einzelnen Fällen gemacht werden konnten, zeigten keine Bruchlinien, so dass sich die Art der Brüche nicht feststellen liess, doch nimmt *Kirchner* an, dass es sich zumeist um *Querbrüche* und um *Infraktionen* gehandelt hat. Eine dorsale Verschiebung des peripheren Bruchendes wurde nur einmal festgestellt. Von Interesse ist das Zustandekommen des Bruches des V. Metatarsale, das einzige überhaupt von einem Beobachter bis jetzt gemeldete Beispiel. Bei der Durchleuchtung fand sich nämlich an demselben Fusse ein alter Bruch des II., den sich der Mann vor anderthalb Jahren schon zugezogen hatte. Die Verletzung war damals ohne Behandlung geheilt. Ein Kallus war jetzt noch fühlbar. Im Laufe grösserer Marschübungen hatte nun eine Sehnenscheidenentzündung in der Gegend der alten Fraktur wieder Schmerzen ausgelöst, wodurch der Mann veranlasst

wurde, nur auf dem lateralen Fussrande zu gehen und den Fuss über diesen abzuwickeln. Hierdurch wurde das V. Metatarsale derart dauernd belastet, dass es schliesslich frakturierte.

Kirchner hält es nicht für notwendig, zur Diagnose sich immer der Röntgen-Photographie zu bedienen, da es stets gelingt, durch genaue Untersuchung und das ganze klinische Bild, eine Fraktur festzustellen. Die differential-diagnostisch in Betracht kommenden Krankheiten, wie Phlegmonen, Verstauchungen, Sehnenscheidenentzündung, rheumatische Affektionen usw. lassen sich leicht, namentlich bei täglicher Kontrolle, ausschliessen. Die in Anwendung gebrachte Behandlung, deren Dauer im Mittel 24 Tage betrug, fand grundsätzlich nur im Lazareth statt und bestand vorwiegend in strenger Bettruhe; bei stärkerer Weichteilschwellung, im Anfang verbunden mit Hochlagerung und Anwendung von hydropathischen Umschlägen. Die Schwellung geht dann in wenigen Tagen zurück, der anfangs auf Druck noch schmerzhafte Kallus wird häufig schon in der zweiten Woche schmerzlos. Der Mann darf erst dann als geheilt entlassen werden, wenn mehrtägige Gehversuche gezeigt haben, dass der Kallus nicht mehr reagiert und keine neue Schwellung aufgetreten ist. Sogenannte *Rückfälle* sind nur auf eine mangelhafte Ossifikation des Kallus und Verwachsung der Bruchenden zurückzuführen. Sie lassen sich daher, bei genügender Sorgfalt und entsprechend ausgedehnter Behandlung leicht vermeiden.

Von gewissem Einfluss auf das Zustandekommen der Verletzung ist das Dienstjahr und der frühere Beruf des Mannes. Von *Kirchners* Fällen standen 49 im ersten, 5 im zweiten und einer im dritten Dienstjahr. Die Berufsarten waren hauptsächlich solche, die keine grossen Anforderungen an den Gebrauch der untern Extremitäten stellen, wie beispielsweise Handwerker, Weber, Arbeiter, Knechte, Kaufleute, Landarbeiter usw. Ein-

jährige und Unteroffiziere fanden sich nicht unter ihnen. Ferner hatten alle gutgewölbte Füsse und keine Plattfüsse.

Über den Entstehungsmechanismus sagt *Kirchner* folgendes: «Am leichtesten verständlich ist derselbe bei den beim Springen, «sei es beim Turnen oder gelegentlich einer Marsch- usw. «Übung, Herablaufen von einer Höhe entstandenen Brüchen. «Beim sicheren und richtig ausgeführten Sprunge wird der «Stoss des Körpers gegen den Erdboden zunächst durch die «Zehen aufgefangen und wirkt erst in zweiter Linie auf die «Köpfchen der Mittelfussknochen ein. Die Zehen werden die «Wirkung des Stosses von diesen Köpfchen umsomehr abhalten, «je energischer sie durch die Spannung der Zehenbeuger ge- «krümmt gehalten werden. Sind letztere dagegen infolge Er- «müdung erschlafft oder werden wegen mangelnder Übung im «Springen nicht in genügender Weise angespannt, so ist der «auf die Mittelfussknochenköpfchen wirkende Stoss ein weit «stärkerer, dieselben stossen ungünstigstenfalls ganz unver- «mittelt auf den Erdboden auf. Nun bildet die Reihe der «Mittelfusszehengelenke eine nach vorn (zehenwärts) konvexe «Linie. Verbindet man die vordersten Enden des I. und V. «Mittelfussknochens durch eine gerade Linie, so ragen über «diese der II. und III. mit ihrem ganzen Gelenkabschnitt, etwa «8—9 mm., der IV. etwa 5 mm. vor. Der I. Mittelfussknochen «zeichnet sich bekanntlich durch besondere Stärke vor den «andern aus, aber auch der V. ist stärker als die drei mittleren, «namentlich in seiner vorderen Hälfte. Wirkt nun beim Sprunge «der Stoss des Körpers gegen den Erdboden unvermittelt auf «die Reihe der Mittelfussknochenköpfchen ein, so ist es sehr «wohl verständlich, dass, während sich die beiden stärksten der «I. und V. auf den Erdboden aufstemmen, *die drei mittleren «schwächern gewissermassen um die Verbindungslinie der vor- «dersten Enden jener beiden nach aufwärts abgeknickt werden.* «Die Knochen werden um so eher brechen, je grösser der

«Winkel ist, unter welchem sie auf den Erdboden aufstossen, «besonders also wenn infolge ausgesprochener Fusswölbung sie »an und für sich auch bei gewöhnlichem Stehen einen Winkel «mit dem Erdboden bilden. Die drei mittleren Knochen wer- «den ausserdem besonders leicht deswegen brechen können, «weil sie, wegen der hakenförmigen Krümmung ihres Köpfchens »nach unten, stark aufwärts gewölbt sind. Die Körperlast hat das «Bestreben, diese Wölbung wie das gesamte Fussgewölbe beim «Stehen, Gehen und noch mehr beim Sprunge abzuflachen, «und diese abflachende Wirkung wird umsomehr zur Geltung «kommen, je mehr der Tonus der Beugemuskulatur nachgelassen «und somit der Widerstand gegen jene Wirkung aufgehört hat. «Der Bruch des gewölbten Knochens wird an der Stelle des «geringsten Widerstandes erfolgen, also vom Halse bis etwa «zu seiner Mitte, wo diese drei Knochen am dünnsten sind.

«In denjenigen Fällen, wo der Bruch durch Vertreten, «Fehltreten, Umknicken, auf einen Stein, in eine Wagenspur, «in ein Loch treten entstanden ist, haben wir uns vorzustellen, «dass *einer der drei mittleren Knochen vorübergehend ganz be- «sonders stark belastet worden ist*, vielleicht die ganze Körper- «last, vermehrt durch Waffen und Gepäck, in einem Augen- «blick allein zu tragen hatte, diesem Gewicht nicht gewachsen «war und brach. Dieser Umstand ist vielleicht auch beim «Springen zu berücksichtigen, indem bei ungeschickter Aus- «führung des Sprunges der Fuss schief auf den Boden kam, «und infolgedessen einer der drei mittleren Knochen besonders «stark belastet wurde. Wurde auf einen Stein getreten, so «diente dieser gewissermassen als Drehpunkt, über welchem der «übermässig belastete Knochen abbrach. So sind im besondern «die Brüche zu erklären, welche in der hinteren Hälfte des «Knochens ihren Sitz haben.»

Bei der zweiten Hälfte der Fälle, wo die Leute angeblich ohne äussere Veranlassung den plötzlichen Schmerz beim

Marschieren oder Exerzieren gespürt haben, nimmt *Kirchner* die Möglichkeit an, dass eine grössere Anzahl kleinerer Stösse, wie sie ja bei jedem Schritt das Körpergewicht, vielleicht noch vermehrt durch Gepäck und Waffen auf die Fussknochen ausübt, den «durch diese fortgesetzte Einwirkung in seinem Gefüge mürbe gewordenen Knochen schliesslich bricht.»

Um das Vorkommen dieser beim Infanteristen so häufig beobachteten Verletzung zu vermindern, empfiehlt *Kirchner*, noch mehr als bisher darauf zu sehen, dass nur muskelkräftige Leute eingestellt werden. Um die Muskulatur der heranwachsenden Jugend zu üben und zu stählen, ist es nötig, dem Turnunterricht in der Schule mehr Bedeutung beizulegen und auch im Privatleben das Turnen zu pflegen.

Oberstabsarzt *Thiele* in Heidelberg beschreibt 1899 in der «Deutschen medizinischen Wochenschrift» Nr. 10, unter dem Titel «Über Frakturen der Mittelfussknochen durch indirekte Gewalt», (die Ursache der sogenannten Fussgeschwulst) 18 Fälle, denen er im Jahre 1900 noch weitere 33 hinzufügt, als «Weiterer Beitrag zur Frage nach der Ursache der sogen. Fussgeschwulst.» Deutsche Militärärztliche Zeitschrift, Heft 3.

Seine Beobachtungen, die im grossen und ganzen sich denen seiner Vorgänger anschliessen lassen, bieten insofern etwas Neues, als er unter seinen 51 Fällen viermal Frakturen an beiden Füssen mit Hilfe der Röntgenstrahlen nachweisen konnte. Sonst war der rechte und linke Fuss ungefähr gleich häufig betroffen. Der Bruch sass 33 mal am II., 18 mal am III. und 3 mal am IV. Metatarsale. Viermal war ein deutlicher Bluterguss, 9 mal Krepitation, 5 mal abnorme Beweglichkeit vorhanden. Auf den photographischen Platten war 14 mal eine Bruchlinie zu sehen. Auch Dislokation und Verschiebung der Bruchenden konnten öfters nachgewiesen werden. Was die Art der Brüche anbelangt, so fand *Thiele Querbrüche*, noch häufiger *Schrägbrüche*, nicht selten ausgesprochene *Splitterbrüche*. Ein-

mal zeigte sich ein Querbruch mit horizontaler Verschiebung und Längsfissur des zentralen Endes.

Die Röntgen-Photographie hält *Thiele*, weil sie, namentlich in frischen Fällen, häufig einen negativen Befund ergibt, nicht für absolut notwendig zur Diagnose, sondern er betrachtet sie vielmehr nur als ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel. Das Ergebnis seiner Beobachtungen fasst er in dem Satze zusammen: «Allen Fällen von *Fussgeschwulst*, wenn man da-«runter das von *Schulte*, *Kirchner*, *Stechow*, mir u. a. präzi-«sierte, ungemein charakteristische Krankheitsbild begreift, liegt «ein Bruch oder Einbruch eines Mittelfussknochens zu Grunde.»

In seiner Dissertation «Contribution à l'étude des fractures des métatarsiens», Lyon 1898, bringt *Würz* eine Zusammenstellung von 58 Fällen von Frakturen der Mittelfussknochen, die er der deutschen und französischen Literatur entnimmt. Es befinden sich darunter auch fünf durch direkte Gewalt entstandene Brüche des Mittelfusses, wie sie durch Überfahrenwerden, Auffallen eines schweren Gegenstandes auf den Fussrückens, veranlasst werden können.

Um Wiederholungen zu vermeiden, gehen wir an dieser Stelle nicht näher auf die Besprechung der Arbeit ein.

Seine Beobachtungen über Fussgeschwulst während des Jahres 1900/01 veröffentlicht Stabsarzt *Blecher* in Brandenburg in der «Deutschen militärärztlichen Zeitschrift» 1902, Heft 6, S. 321 unter dem Titel «Fussgeschwulst, Knochenbruch und Knochenhautentzündung». Es waren 78 Soldaten betroffen, die alle radiographiert wurden. Von diesen wurden 5 Mann zweimal, 2 Mann dreimal hintereinander von der Verletzung befallen, doch war immer ein anderer Knochen beteiligt, so dass im ganzen 87 affizierte Knochen resultierten. Die Platten liessen 30 mal die sicheren Zeichen einer Fraktur oder Infraktion erkennen, während die 57 anderen Platten 19 mal keine Veränderung zeigten und 38 mal nur geringe Verdickungen

des Periostes, welche sich mehr oder weniger der Spindelform näherten, aufwiesen. Diese spindelförmigen Verdickungen zeigten sich im Verlauf der Krankheit wenig rückbildungsfähig im Vergleich zu einem Frakturkallus, weshalb *Blecher* diese 57 Fälle als «traumatische Knochenhautentzündung des Mittelfusses» betrachtet, die sich durch ihren Verlauf als «Periostitis ossificans» charakterisiert. Er kommt daher zu dem Schluss, dass die «Fussgeschwulst» als Ursache teils eine Fraktur oder Infraktion teils eine *Periostitis traumatica* eines Mittelfussknochens hat.

Die uns vorliegenden, soeben besprochenen Beobachtungen sind sämtlich von Militärärzten verschiedener Heere des europäischen Kontinents gemacht worden. Ihre Hauptrepräsentanten finden sich unter den Deutschen und Franzosen. Nach dem Sanitätsberichte der Königlich Preussischen Armee vom Jahre 1896/97 macht die Erkrankung der Soldaten an *Fussgeschwulst* 2,7 % sämtlicher Krankheitsfälle aus; also immerhin keine allzuhohe Ziffer, die noch dadurch gemildert wird, dass die *Fussgeschwulst* bis jetzt nur bei Infanteristen beobachtet worden ist, während die reitenden und fahrenden Truppen, wie das ja in der Natur ihres Dienstes liegt, von der Verletzung verschont werden. Bei letzteren dürften aber dennoch durch direkte Gewalt verursachte Frakturen der Mittelfussknochen, wie sie durch Überfahrenwerden, Auffallen eines schweren Gegenstandes auf den Fuss oder durch den Huftritt eines Pferdes zu stande kommen können, nicht zu den Seltenheiten gehören.

Auch von österreichischer Seite sind Beobachtungen über Brüche der Mittelfussknochen durch indirekte Gewalt bei Infanteristen, die sich auf einem Marsche befanden, gemacht worden (Trnka, Jeney).

Über die Ätiologie des Zustandekommens der *Fussgeschwulst* finden wir in der Zeit der ersten Periode vor *Röntgen* bei den einzelnen Autoren nichts angegeben. *Breithaupt* allein scheint seine Patienten darüber befragt zu haben, denn er gibt an, dass

die Leute mit dem ersten plötzlich auftretenden Schmerzgefühl meist einen kleinen Unfall in ursächlichen Zusammenhang brachten, wie auf einen spitzen Stein treten, Vertreten oder Verbällen des Fusses. *Weisbach* sagt, dass dieses Fussleiden bei längeren Märschen, gewöhnlich am zweiten oder dritten Marschtage oft sehr plötzlich aufzutreten pflegt. Unter den von *Pauzat*, *Poulet*, *Martin*, *Rittershausen* angegebenen Fällen finden sich nur zwei, welche beim Turnen durch einen Sprung sich die Verletzung zugezogen hatten; von den übrigen liegen hierüber keine Aussagen vor. Auch *Pfihl und Valence* erwähnen, dass in zwei Fällen der erste Schmerz nach einem Sprung in der Turnstunde auftrat, während *Busquet* über dergleichen Zufälle nichts zu sagen weiss. Erst in der zweiten Periode, als mit der Feststellung einer Knochenverletzung das Interesse an dem Studium der Erkrankung wuchs, finden sich genauere Angaben, soweit es möglich war, dieselben von den Mannschaften anamnestisch zu erfahren, über die wahren oder angeblichen Ursachen, die beim Zustandekommen der Frakturen mitgewirkt hatten.

Gewöhnlich weiss die Hälfte der Leute oder mehr keine mit dem ersten Schmerz zeitlich zusammentreffende Ursache anzugeben, sondern sie sagen nur, dass sie auf einem Marsche zuerst ein Stechen oder Brennen im Fusse gefühlt hätten, welches ganz unvermittelt aufgetreten sei. Von den anderen werden folgende Ursachen, die wir ihrer Häufigkeit nach hier anführen, beschuldigt:

Marsch auf harter, steiniger, unebener Strasse, nachdem gewöhnlich schon eine längere Übung vorausgegangen war. — Sprung über ein Hindernis im Gelände, gewöhnlich einen Graben, und beim Turnen. — Stolpern über im Wege liegende Gegenstände. — Marsch über gepflügtes Land. — Vertreten und Umkippen des Fusses. — Hineintreten in eine Bodenvertiefung. — Bergablaufen. — Exerzieren. — Stoss

gegen eine Baumwurzel — Laufschritt. — Endlich meldet *Thiele*, dass ein Einjähriger sich die Fraktur morgens beim Aufstehen aus dem Bette zuzog.

Von entschiedener Wichtigkeit sind die *prädisponierenden Momente*, welche als die Verletzung begünstigende Umstände zu betrachten sind. Auf die Beurteilung dieser wird von fast allen Autoren, von *Breithaupt* an, ein gewisses Gewicht gelegt, so verschiedenartig sie auch sind. Es wurde besonders das Nächstliegende, nämlich das Schuhwerk des Soldaten, als nicht ohne Einfluss auf die Fusserkrankung angesehen und namentlich war es das Oberleder — weniger die Sohle — welches durch die Bildung der, etwas hinter dem Metatarsophalangealgelenk querverlaufenden Oberlederfalte, zu den verschiedensten Annahmen in betreff seiner schädigenden Wirkung auf die Weichteile des Fussrückens und das Periost, Veranlassung gab. *Busquet* gab sich durch Untersuchungen alter und neuer Soldatenstiefel ganz besondere Mühe, diese Wirkung der Oberlederfalte zu erklären; doch war sein Resultat kein absolutes, denn er kommt zu dem Schluss, dass besagte Falte, wenn sich der Fuss in der Ruhe befindet, nicht in direkte Beziehung zu dem Sitze der Knochenverdickung — dasselbe sagt *Schulte* — gebracht werden kann. Es könnte dies nur der Fall sein unter bestimmten Veränderungen im Rhythmus des Ganges, wenn der Soldat z. B. wegen einer Blase an der Ferse, bestrebt, diese zu schonen, längere Zeit auf den Zehen marschiert. Solche Epidermisverletzungen der Haut des Fusses, wie Blasen, Exkoriationen, hat *Busquet* immer als dem Leiden vorhergehend feststellen können. Häufig wird angegeben, dass das Fussleiden erst dann sich zeigte und zwar gleichzeitig bei mehreren Personen, wenn grössere Märsche oder Felddienstübungen vorausgegangen waren und der Soldat obendrein noch mit dem Gewicht der Waffen und des Gepäcks belastet gewesen war. Die durch solche Anstrengungen, namentlich bei nicht gut vorgeübten Mannschaften, leicht ermü-

dende Muskulatur verliert ihren Tonus und vermag dann nicht mehr im Verein mit dem gleichzeitig erschlafften Bandapparat die Elastizität des Fusses zu erhalten. Hierdurch wird selbst unbedeutenden Einflüssen, wie auf einen Stein treten, Stoss gegen im Wege liegende Gegenstände, Gelegenheit gegeben, in schädlicherer Weise auf den ermüdeten Fuss einzuwirken, als dies sonst bei guter Spannung der Muskeln der Fall sein würde. Auch die infolge der Ermüdung sich geltend machende psychische Depression, — das stumpfe immer Mitmarschieren in der Truppe — welche am Ende anstrengender Marschübungen einen grossen Teil der Leute, besonders im Sommer an heissen Tagen befällt, spielt eine gewisse Rolle. In seiner Teilnahmslosigkeit achtet der ermüdete Soldat nicht auf den Weg und weicht auch kleineren Hindernissen, die er sonst umgehen würde, nicht aus. Dadurch erklärt es sich auch, dass fast die Hälfte der Leute keine Ursache anzugeben weiss. Sie sind plötzlich aus ihrem Hinbrüten durch einen stechenden Schmerz im Fusse erwacht und sie marschieren dann gewöhnlich noch, auf dem schmerzenden Fusse hinkend, und ihn schonend weiter mit, bis zum Ende der Übung.

Autoren wie *Kirchner*, *Stechow*, *Thiele* u. a. haben gefunden, dass die Frakturen zum allergrössten Teile bei jungen Soldaten, also solchen die im erten Dienstjahre stehen, vorzukommen pflegen. Es sind soweit wir darüber Angaben vorfinden, 85 %, während die übrigen 15 % sich auf Mannschaften von mehr als einem Dienstjahr und auf Reservisten verteilen. Unteroffiziere befanden sich nicht unter den Erkrankten, dagegen meldet *Thiele* im Gegensatz zu *Kirchner* von dem Vorkommen bei Einjährigen. Dass die Verletzung bei Offizieren nicht vorgekommen ist, hat wohl darin seinen Grund, dass sie ohne schweres Gepäck und Gewehr, ausserhalb des eigentlichen Truppenkörpers marschieren und mehr persönliche Bewegungsfreiheit besitzen, ferner befähigt sie die bessere individuelle Erziehung,

sich auch bei grossen körperlichen Anstrengungen eine grössere physische und psychische Spannkraft zu bewahren.

Des weitern wird die allgemeine Körperbeschaffenheit in Betracht gezogen. So fand *Kirchner*, dass mehr die grossen Leute als die kleinen von dem Leiden betroffen werden. Er erklärt diesen Umstand daraus, dass er sagt, die Muskulatur grosser Menschen ist schwächer als die kleiner. Er fand ferner, in Übereinstimmung mit *Schulte*, dass die erkrankten Soldaten normal gebaute, gutgewölbte Füsse hatten, «nie wurde ein Bruch «bei einem der zahlreichen plattfüssigen Leute des Regimentes «gefunden».

Über die Art der Frakturen gehen die Meinungen der Autoren weit auseinander. Es sind sozusagen sämtliche Formen beobachtet worden, die bei Brüchen von langen Knochen vorzukommen pflegen. *Knickbrüche* oder *Infraktionen* dürften wohl zu den häufigsten zu zählen sein, und so meldet denn auch *Schulte*, dass er sie am meisten angetroffen hat, dagegen hält er eine vollkommene Kontinuitätstrennung der Knochensubstanz für eine Seltenheit, da die benachbarten Knochen, desgleichen die kurzen straffen Bandmassen, immerhin dem insultierten Knochen noch einen gewissen Schutz gewähren und als seitliche Stützen dienen, die, sobald die Elastizitätsgrenze des allein belasteten Metatarsale überschritten ist, also schon ein Knickbruch erfolgt ist, für ihn einspringen. *Kirchner* meint, dass es sich in den von ihm beobachteten und beschriebenen Fällen wohl um *Querbrüche* gehandelt hat. *Würz* hält letztere für selten, ebenso *Thiele*, welcher aber einen Querbruch durch die Radiographie nachweisen konnte, der durch eine Längsfissur des proximalen Bruchendes kompliziert war. Wir können auf Grund unserer photographischen Platten feststellen, dass Quer-, Schräg- und Knickbrüche vorgekommen sind. *Trnka* will nur *Torsionsbrüche* beobachtet haben, die er durch eine forcierte Supinationsstellung bezw. Bewegung des Vorfusses einerseits und Pronations-

stellung der Fusswurzel anderseits entstehen lässt. *Thiele* und *Würz* haben diese Schrägbrüche ebenfalls häufig beobachtet. Ersterer sagt auch, dass ausgesprochene *Splitterbrüche* nicht selten vorzukommen pflegen. Auch Dislokationen der Bruchenden, gewöhnlich in vertikaler Richtung, sind zur Beobachtung gelangt (unser 6. Fall).

Die Fraktur hat ihren Sitz äusserst selten im proximalen Drittel, nahe der Basis des Knochens, häufiger schon im mittleren Drittel, am meisten dagegen im vorderen peripheren Drittel und hier mit Vorliebe an der dünnsten Stelle, am Halse, da, wo das dicke Köpfchen in den schlanken Körper übergeht.

Über die Beteiligung der einzelnen Metatarsalia finden wir bei den Autoren nur übereinstimmende Angaben. Am häufigsten wird das II. Metatarsale betroffen, ihm schliesst sich das III. an und diesem folgt das IV. Das I. und V. wurde niemals verletzt gefunden. Allerdings teilt *Kirchner* einen Fall eines Bruches des V. mit, der als einzige Ausnahme allein dasteht und dessen Zustandekommen durch pathologische Verhältnisse des Fusses bedingt war. Dass mehrere Knochen desselben Fusses gleichzeitig frakturieren, kommt vor, ist aber selten. Die in diesem Sinne gemachten Beobachtungen sind zahlreicher in der Periode vor *Röntgen* und deshalb mit Vorbehalt aufzunehmen. So gibt *Rittershausen* von 171 Fällen 66 an, bei denen der Druckschmerz und die Schwellung eine gemeinsame Beteiligung des II. III. IV. wahrscheinlich machten. In der zweiten Periode liegt nur eine einwandsfreie Beobachtung *Kirchners*, Bruch des III. und IV., und zwei solche von *Würz*, Bruch des II. III. und IV., vor, dazu kommt unser 12. Fall, Bruch des II. und III. Inbetreff der Füsse ist zu sagen, dass der rechte etwas häufiger in Mitleidenschaft gezogen wird als der linke, was sich vielleicht einfach durch die Rechtsbeinigkeit der meisten Individuen z. B. beim Ausführen eines Sprunges erklären lässt.

Thiele allein teilt zwei Fälle mit, in denen gleichzeitig je eine Fraktur am rechten und linken Fusse festgestellt wurde.

Merkwürdigerweise kam der Mann nur wegen Schmerzen in einem Fusse dazu, sich krank zu melden, von der Fraktur im andern hatte er keine Ahnung.

Bevor wir auf die Besprechung des *Mechanismus* der Frakturen näher eingehen, wollen wir uns kurz den Bau eines Fusses in seinen Hauptgesichtspunkten vergegenwärtigen. Nach seinem Äussern unterscheidet man den normal gebauten Fuss mit ausgesprochener Wölbung in longitudinaler und transversaler Richtung, dessen Sohlenabdruck sich nur mit den Fersen- und Zehenballen abzeichnet, die meist durch eine schmale Brücke des lateralen Fussrandes miteinander verbunden sind und den Plattfuss, welcher auch mit dem medialen Rande den Boden berührt. Beide Arten finden sich bei langen, schmalen wie bei kurzen, dicken Füssen. Zwischen beiden Extremen, dem schöngewölbten Rassefuss und dem Plattfuss finden sich naturgemäss zahlreiche Übergangsformen. Die Quer- wie die Längswölbung wird durch straffe Bandmassen erhalten. Der moderne, schon seit der Kindheit beschuhte Fuss, hat dieser Beschuhung zahlreiche Difformitäten zu verdanken, die vornehmlich an seinen freibeweglichen Teilen, den Zehen, zum Ausdruck kommen. Unter andern haben diese eine leichte aber konstante Dorsalflexion angenommen, welche als Folge der Aufwärtsbiegung der Stiefelsohlen zu betrachten ist. Hierdurch werden die Köpfchen der Mittelfussknochen plantarwärts mehr von den Basen der Grundphalangen entblösst, als dies bei einem Naturfuss der Fall ist und wiederum als Folge davon ist eine leichtere Verletzbarkeit durch von vorn auf die Metatarsalia auftreffende Kräfte anzusehen.

Die fünf Mittelfussknochen, welche unser besonderes Interesse in Anspruch nehmen, sind, mit Ausnahme des I., schlanke, zierlich geformte Knochen von ungefähr 6—8 cm. Länge, welche mit verbreiteter Basis dem Tarsus in der Lisfrancschen Linie angefügt, bezw. eingefügt sind. Letzteres gilt jedoch nur von dem II., welches etwa 4 mm. in diese Linie hineintritt, um seine

Artikulation mit dem Mesocuneiforme zu finden. Den andern gegenüber nimmt das II. durch diese seine Einfügung *in* den Tarsus, eine bemerkenswerte Ausnahmestellung ein, die noch dadurch erhöht wird, dass es auch den übrigen Nachbarn, dem Cuneiforme I, der Basis des Metatarsale I. und III., sowie dem Cuneiforme III. durch Gelenkflächen verbunden ist. Wenn das Körpergewicht, namentlich in der aktiven Phase des Ganges, das Fussgewölbe abzuplatten sucht, so kann diese Abplattung nur durch eine Aufbiegung der Wölbung nach oben gedacht werden. Es werden dann die mittleren Knochen des Tarsus wie des Metatarsus im Tarsometatarsalgelenk von den äusseren zusammengedrückt und auf diese Weise das Metatarsale II. in die mit ihm durch Artikulationen verbundenen Nachbarknochen so eingekeilt, dass es an seiner Basis wie von einer Zange eingeklemmt, festgehalten wird und gleichsam eine feste Verlängerung des Mesocuneiforme darstellt, als dessen peripheres Ende dann das Köpfchen anzusehen ist. Das III. und IV. unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander; das V. ist an seiner Basis in eine laterale Tuberositas ausgezogen, wodurch es stärker als die übrigen erscheint. Alle Metatarsalia sind an ihrer plantaren Seite konkav, während die dorsale plan ist mit geringen Knochenvorsprüngen zum Ansatz von Fascien und Bändern. Ihre dünnste Stelle findet sich am Halse, dem Übergang des Köpfchens in das Mittelstück, dessen Form auf dem Querschnitt als dreikantig beschrieben wird. Das I. Metatarsale ist kurz und dick mit breiter Basis, dem Cuneiforme I. und ebensolchem Köpfchen, dem plantarwärts medial und lateral je ein Sesambein anliegt, der Grundphalange der Grosszehe artikulierend. Ein ausgesprochener Hals fehlt.

Gegenbaur beschreibt in seinem klassischen Lehrbuch den Metatarsus folgendermassen: «Dieser auf den Tarsus folgende Abschnitt des Fussskeletts besteht aus fünf, eine Querreihe bil-

denden Knochen, davon der erste der kürzeste, aber der stärkste ist. Die folgenden vier sind schlanker und nehmen an Länge ab.»

Wie die Röntgenbilder zeigen, trifft dieses Verhalten der Mittelfussknochen in der Mehrzahl der Fälle zu und der zweite springt gewöhnlich in der Mittelfusszehengelenklinie am weitesten vor. *Zwei Ausnahmen bilden die Füsse von Fall 8 und 9, wo wir sehen, dass der II. Mittelfussknochen nicht am weitesten vorragt, sondern der III. ihm gleichkommt. Ihre Köpfchen liegen also mit den äussersten Enden der Gelenkflächen in derselben vertikalen Ebene, wodurch sie gleich lang erscheinen.* (Vergleiche die Bilder.)

Dieser interessante Befund, in welchem wir eine weitere Bestätigung der Lehren von *Beely* und *H. v. Meyer* über die Statik des Fusses (siehe weiter unten) erblicken, veranlasste uns, sämtliche, seit Einrichtung unseres Röntgen-Kabinets gemachten Aufnahmen von Füssen durchzusehen und das Verhalten, besonders der II. und III. Mittelfussknochen in bezug auf ihre relative Länge zu prüfen. Das Ergebnis von 84 radiographierten Füssen, die 13 unserer Arbeit inbegriffen, ist nun folgendes: *9 mal = 10,7* % lagen die äussersten Teile der Gelenkflächen der Köpfchen des II. und III. Metatarsale in derselben vertikalen Ebene, so dass die beiden Knochen gleich lang erschienen.

Es ist hier nicht der Ort, um näher auf die aus diesem anomalen Verhalten der Metatarsalia II. und III. resultierenden Konsequenzen einzugehen, auch wäre es erwünscht, noch mehr Material zur genauen Prüfung zu sammeln.

Nächst dem osteologischen Bau der Mittelfussknochen und ihrer Konfiguration, ist es nötig zur Erklärung des Mechanismus der Frakturen, auch die statischen Momente heranzuziehen.

Über die Frage, welches die Stützpunkte oder, wie manche sagen, die Pfeiler seien, auf denen das Fussgewölbe ruht, existieren noch bis heute verschiedene Theorien. Eine der ältesten und verbreitetsten ist die, dass diese Stützen an drei

Punkten zu suchen sind, dem Tuber calcanei, dem Capitulum metatarsalis I. durch Vermittelung der beiden Sesambeine und dem Capitulum metatarsalis V. Als weitere Unterstützungspunkte, doch mehr zweiten Grades, lassen andere noch die Capitula der übrigen Mittelfussknochen, ja sogar die Basis des Metatarsale V. mit seiner Tuberositas hinzutreten.

Die ersten Schriftsteller der *Fussgeschwulst* zogen zur Erklärung des Sitzes des Leidens im Mittelfuss, die Längsteilung des Fussskelettes in zwei Systeme (Henle) heran. Durch sehr exakte Versuche ist von *Beely* 1882 und von *H. v. Meyer* 1886 festgestellt, dass diese Theorien haltlos sind und als Stützen des Fusses in der Ruhe andere Punkte bezeichnet werden müssen. Das Ergebnis der Untersuchungen *Beelys* findet darin seinen Ausdruck, dass er sagt, als hinterer Stützpunkt des vom Körpergewicht belasteten Fusses beim Stehen auf beiden Füssen ist das Tuber calcanei, als vordere die Capitula des II. und III. Metatarsale als ein Ganzes gedacht zu betrachten, beim Stehen auf einem Beine kommt noch die Tuberositas metatarsalis V. hinzu, die übrigen Metatarsalia dienen als seitliche Stützen. *H. v. Meyer* geht noch etwas weiter, indem er den Fuss nur mittels des Tuber calcanei und des Capitulum metatarsalis III. das Körpergewicht tragen lässt, während alle andern Mittelfussknochen die Rolle der Seitenstützen übernehmen. Diese beiden Lehren hat nun *Muskat* in seiner Arbeit «Die Brüche der Mittelfussknochen in ihrer Bedeutung für die Lehre von der Statik des Fusses» in einfacher und geschickter Weise, unter Heranziehung der Statistik über die Häufigkeit des Betroffenwerdens der einzelnen Mittelfussknochen, dahin vereinigt, dass er als Stützpunkte des vom Körper belasteten Fusses drei annimmt, nämlich den Calcaneus, das Capitulum metatarsalis II. und das Capitulum metatarsalis III.

Dieses vorausgeschickt, können wir zur Erörterung des Mechanismus unserer Frakturen übergehen.

Wie schon erwähnt, weiss kaum die Hälfte der Leute, eine mit dem Trauma zeitlich zusammentreffende Ursache anzugeben, der grössere Teil hat den ersten Schmerz eben auf dem Marsche gespürt. Dass hier so gar keine Ursache, sondern nur der Marsch oder die übergrosse Ermüdung die Fraktur hätte zu stande kommen lassen und man also mit Recht von einer «*Marschfraktur*» oder früher von einer «*Marschgeschwulst*» hätte sprechen können (Trnka u. a.), ist wohl nicht gut anzunehmen, denn dann hätte doch die Verletzung häufiger zu gleicher Zeit beide Füsse treffen müssen, was aber nur viermal unter ungefähr 400 Beobachtungen, die in der Literatur besprochen werden, vorgekommen ist. Es sind also auch hier irgendwelche Unebenheiten des Terrains als Ursache anzusehen.

Wie können wir uns den Mechanismus eines solchen, sei es vollständigen oder unvollständigen Bruches der Mittelfussknochen, vorstellen? Versuchen wir es, das Zustandekommen derselben an Beispielen klar zu machen.

1. Beispiel.

Causa efficiens: Marsch auf harter, unebener, steiniger Strasse. Der Soldat, welcher mit Waffen und Gepäck belastet ist, tritt nachmittags, während des Heimmarsches, auf einen wallnussgrossen Stein, wie sie auf den Landstrassen hier und da zerstreut liegen, namentlich an frisch beschotterten Stellen. Er zieht sich eine Fraktur am Halse des II. linken Metatarsale zu.

Mechanismus: Das Capitulum des II. Metatarsale ruhte, während das linke Bein als Stützbein diente, allein auf dem Steine. Seine Nachbarn medial und lateral konnten, da sie um die Höhe des Steines vom Erdboden entfernt waren, ihm nicht als seitliche Entlastungsstützen dienen. Das Gewicht des Körpers plus Gepäck im Mittel 65 *kg* (Kirchner), wirkte also nur auf einen Knochen, wozu sich noch die Hebelwirkung beim Anheben der Ferse addierte. Diesen Kräften war der einzelne

Knochen nicht gewachsen und die Folge war ein Querbruch an seiner dünnsten Stelle, dem Halse. Dasselbe Beispiel lässt sich auch bei einer Fraktur des III. anwenden, während das IV. auf diese Weise nur in seltenen Ausnahmen verletzt werden kann, weil es zu weit lateral von der Mittellinie der Fusssohle liegt und die grössere mediale Hälfte der letzteren wenigstens zum Teil mit dem Grosszehenballen den Boden erreichen und so den Knochen entlasten wird.

2. Beispiel.

Causa efficiens: Sprung über einen Graben.

Mechanismus: Bei Ausführung eines Flach- oder Weitsprunges, wie in unserem Beispiel, hat nur das beim Absprung den Boden zuletzt verlassende Bein in der Hauptsache die Aufgabe, das Gewicht des Körpers im flachen Bogen über das Hindernis vorwärtszustossen, während das zuerst erhobene Bein mehr als Schleuderbein dient. Die Capitula der Metatarsalia II. und III. des ersteren haben im Moment des Abstosses die Körperlast und die Kraftentfaltung der Muskulatur allein zu tragen, wodurch es erklärlich erscheint, dass einer dieser beiden Knochen, am häufigsten wohl der II. als der längste, brechen kann. Der IV. Mittelfussknochen wird nur ausnahmsweise dann brechen, wenn er durch eine irreguläre Fussstellung, die z. B. durch Ausrutschen bedingt sein kann, allein belastet wird. Der Bruch wird meist ein Querbruch sein. Zu unterscheiden hiervon ist der Mechanismus bei Ausführung eines Niedersprungs von einer gewissen Höhe beim Turnen, wozu als

3. Beispiel

ein Fall dienen möge, der von *Würz* in seiner Dissertation durch eine beigegebene Röntgenphotographie illustriert wird. Dieselbe zeigt einen Schrägbruch in der Richtung von medial-distal nach lateral-proximal der Metatarsalia II. III. IV. des

linken Fusses: Die Knochen sind im mittleren Drittel in der Diagonale getrennt und das III. und IV. lassen eine Verschiebung der distalen Bruchenden in die lateralen Interstitia erkennen.

Causa efficiens: Niedersprung, oder besser Fall von einer in der Turnstunde gestellten, etwa 5 m. hohen Pyramide.

Mechanismus: Das Körpergewicht, plus Beschleunigung der Schwere, hatte, da der Sprung nicht turngerecht ausgeführt wurde und mehr einem Fallen glich, zum allergrössten Teil der linke Fuss zu tragen. Diese Kräfte wirkten zunächst auf das Metatarsale III., dann auf IV. und II. Da wahrscheinlich ein Niederstürzen in der Richtung nach links vorwärts mit dem Niedersprung verbunden war, so erklären sich die Schrägbrüche durch eine Pronation des Vorfusses und eine Supination der Fusswurzel.

4. Beispiel.

Causa efficiens: Stoss gegen einen im Wege liegenden Gegenstand, z. B. eine Baumwurzel.

Mechanismus: a. beim Gehen.

Während das Stützbein den Rumpf trägt und seinen Schwerpunkt unterstützt, schwingt das Hangbein nach vorn. Vor dem Ausschwingen und Niedersetzen des Fusses trifft das Hangbein mit dem Köpfchen des II. Metatarsale als dem längsten gegen die Baumwurzel. Es erfolgt der Stoss gegen das Hindernis fast in der Richtung mit der Längsachse des Knochens auf das Köpfchen. Die Continuitätstrennung wird mehr oder weniger schräg zur Längsachse stattfinden, indem gleichsam das distale Ende an dem proximalen verschoben wird. Auch ist ein Quer- oder ein Knickbruch wohl denkbar mit dorsalwärts offenem Winkel, indem die Abbiegung nach der konkaven plantaren Seite hin sich vollzieht. b. beim Laufen, addiert sich noch dazu die Schnelligkeit, mit welcher der Laufende sich vorwärts bewegt.

Als **5. Beispiel**

illustriert sehr schön ein Fall aus der Privatpraxis, den *Maillefert* in Leipzig zu behandeln Gelegenheit hatte (und unser Fall 13 siehe Seite 70), allein schon durch die Geschichte seiner Entstehung, einen Querbruch des II. Mittelfussknochens.

Ein 15-jähriger Kaufmannslehrling wollte einen Fensterladen mit beiden Händen fest andrücken. Hierbei war das linke im Knie gebeugte Bein vorgesetzt, während das rechte bis zu den dorsalflektirten Zehen ganz gestreckt nach rückwärts auf den Boden sich aufstemmte. Dieser Stützpunkt des rechten Beines lag nun an der Kante eines etwa einen Meter von der Hausfront und dieser parallel verlaufenden Rinnsteines. Im Moment der Kraftentfaltung glitt der rechte Fuss vom Rande ab auf den Boden des Rinnsteines; wobei sich die aufgewendete Kraft und das Körpergewicht auf das II. Metatarsale konzentrierten und ein Querbruch mit Krepitation und relativ grosser Verschiebbarkeit der Bruchenden gesetzt wurde. Das

6. Beispiel

soll das Zustandekommen reiner Torsionsfrakturen nach *Trnka* erklären, nach dessen Annahme sie nur als echte Marschfrakturen beim Militär vorkommen, da er keine Querbrüche beobachtet hat.

Causa efficiens: Hineintreten in eine Bodenvertiefung, Ackerfurche, tiefes oder gefrorenes Wagengeleise u. a. m.

Mechanismus: Der Vorfuss kann auf diese Weise in dem Hinderniss derart festgehalten werden, dass die Fusswurzel durch die gerade vorherrschende Bewegungsrichtung des Körpers im Sinne der Pronation oder Supination um die Längsachse des Fusses gedreht wird. Da der ganze Vorfuss arretiert wird, ist es denkbar, dass alle Mittelfussknochen der Gefahr eines Bruches ausgesetzt werden. Es kämen demnach hierbei auch Frakturen des I. und V. vor und in der Tat wurde von *Grohé* eine

Fraktur des V. beobachtet, welche dadurch zu stande kam, dass der Fuss zwischen die dritte und vierte Trittstufe einer Trittleiter, beim Umkippen mit letzterer, eingeklemmt wurde.

Neben dem Mechanismus ist auch dem individuellen Bau des Knochens und der Widerstandsfähigkeit seines Gefüges eine gewisse Bedeutung beim Zustandekommen der einzelnen Arten von Frakturen beizulegen. Nicht immer wird unter den gleichen Umständen bei verschiedenen Personen, derselbe Mechanismus dasselbe Resultat in der Art des Bruches darbieten. Es ist sehr gut möglich, dass, z. B. beim Sprung, einmal ein reiner Querbruch, das andere Mal ein typischer Schrägbruch, wohl gar mit Splitterung vorkommt.

Da es sich bei unserer Verletzung um eine durch indirekte Gewalt entstandene Fraktur handelt und der straffe, elastische Bandapparat die einzelnen Mittelfussknochen zu einem Ganzen verbindet und Verschiebungen der Bruchenden erschwert, so fehlen demgemäss in der Mehrzahl der Fälle auch die klassischen Bruchsymptome, die wir sonst zur Diagnose einer Fraktur für notwendig erachten. Auf diesen Mangel an sicht- und fühlbaren Symptomen ist das über 40 Jahre sich erstreckende Verkanntwerden des Leidens zurückzuführen. Das erste und stets von den Betroffenen empfundene Zeichen einer Knochenverletzung ist der meist plötzlich aufgetretene Schmerz, welcher als stechend oder brennend geschildert wird, in seltenen Fällen verbunden mit einem Knacken oder Knupsen im Fuss. Andere geben nur ein dumpfes Gefühl an.

Ein wirklicher *Bluterguss* wird selten beobachtet, dagegen in frischen Fällen häufig die Zeichen eines solchen, bestehend in gelblicher Verfarbung der Haut. Dagegen ist das am meisten in die Augen springende Symptom, die Schwellung des Fussrückens, in allen Fällen vorhanden. In der ersten Periode der Geschichte dieser Frakturen spielt es die Hauptrolle, indem es als «*Fussgeschwulst*» der Verletzung den Namen geben musste.

Der Sitz der Schwellung wird in der Gegend der Strecksehnen am Fussrücken angegeben, meist mit der höchsten Prominenz über dem II. und III. Mittelfussknochen. Ihre Grenzen findet sie vorne an den Zehengelenken, hinten oben in der Gegend der Fusswurzel, medial und lateral fällt sie allmälig zum Fussrande hin ab. Nie geht sie auf die Fusssohle über. Die äussere Haut ist gespannt, glatt, oft von erhöhter Temperatur und gerötet. Über dem höchsten Punkte der Geschwulst ist auf Druck immer ein lokalisierter *Druckschmerz* hervorzurufen. Auch bei passiver, kurzer Dorsalflexion der Zehen werden durch Bewegung des distalen Bruchendes Schmerzen ausgelöst, desgleichen, jedoch nicht immer, bei Palpation der Plantarballen der Köpfchen der Mittelfussknochen. Die echten Bruchsymptome, Krepitation, abnorme Beweglichkeit und Dislokation, sind nur in vereinzelten Fällen beobachtet worden. Das Symptom, welches zu seiner Deutung die Aufstellung der eigenartigsten Hypothesen notwendig machte, war die stets sich zeigende Knochenverdickung im Bereich eines, manchmal auch zweier Mittelfussknochen nach dem Abschwellen des Fusses. Sie wurde von den Autoren der ersten Periode so genau beschrieben, dass man beim Durchlesen der betreffenden Arbeiten nur nötig hat, an Stelle der Bezeichnung Knochenauflagerung, Knochenverdickung, Periostose usw. das Wort Kallus zu setzen, um mit einem Schlage das Rätsel der «*Fussgeschwulst*» zu lösen.

In den Röntgenbildern ist der *Kallus* nur dann sichtbar, wenn bereits eine Ossifikation in ihm begonnen hat. Die Bruchlinien werden sehr häufig nicht wahrgenommen, weil entweder nur ein Knickbruch besteht oder der Zwischenraum der Bruchenden nicht weit genug ist, um auf der Platte zum Ausdruck zu kommen. Der von den Autoren beschriebene spindelförmige Kallus, welcher auch von uns beobachtet wurde (siehe Fall 2), verdankt seine Entstehung einer subperiostalen partiellen oder totalen Kontinuitätstrennung des Knochens, die gewöhnlich

auf den Platten, da keine Diastase der Bruchenden eintritt, nicht sichtbar wird. Trotz dieser oft negativen Befunde der Radiographie, namentlich in frischen Fällen, dürfte es sich doch empfehlen, wenn die Gelegenheit dazu gegeben ist, in jedem Falle eine Aufnahme vorzunehmen, nicht allein, um die Diagnose absolut sicher zu stellen, sondern auch, um das Studium dieser interessanten Fussverletzung noch mehr zu erweitern. Waren doch durch indirekte Gewalt entstandene Knochenbrüche des Metatarsus bis zur Zeit, wo die Arbeiten *Kirchners*, *Stechows*, *Schultes* erschienen, eigentlich ganz unbekannt, denn in den grösseren Werken der Chirurgie findet man nichts über dieselben. So sagt *Lossen* in der «Deutschen Chirurgie» 1880, § 234, über die Frakturen der Metatarsalknochen und der Zehenglieder: «Diese Brüche kommen fast ausnahmslos durch «direkte Gewalt zu stande, durch Auffallen schwerer Körper «auf den Fussrücken, durch Überfahren u. dgl. oder aber durch «schweres und leichtes Geschütz. Bald ist nur der eine oder «andere Knochen gebrochen, bald die ganze Reihe. In der «Regel begleitet eine Zerreissung oder Quetschung der Haut «den Bruch.»

Hamilton meint: «Diese Knochen können kaum anders als «durch direkte Gewalten gebrochen werden . . . .»

Ebenso äussern sich auch andere Chirurgen.

Diese Ansichten, welche in der Periode vor Röntgen die herrschenden waren, lassen es denn auch begreiflich erscheinen, dass durch Verkennung der Ursache der immer sichtbaren Anschwellung die verschiedensten *Diagnosen* gestellt wurden. *Breithaupt* verlegt den Sitz der Affektion, ausgehend von den Gelenkverbindungen der Mittelfussknochen mit den Zehen, in den tiefen Bandapparat, welcher sich entzündet. Dazu tritt dann auch noch eine Sehnenscheidenentzündung. *Weisbach* diagnostizierte «Syndesmitis metatarsea». *Pauzat*, *Poulet*, *Martin* nähern sich schon etwas mehr der Wirklichkeit, denn alle drei

nehmen eine *Periostitis* an, die sie aus dem Symptom der immer gefundenen Knochenverdickung ableiten. *Poulet* führt die Periostitis auf eine rheumatische Infektion zurück, während die beiden anderen sie infolge Marschierens sich entstanden denken. Eine traumatische Knochenhautentzündung, die als Periostitis ossificans verläuft, diagnostiziert *Blecher* in $^2/_3$ seiner Beobachtungen, weil die Röntgenplatten Bruchlinie und unregelmässigen Kallus vermissen lassen und nur Veränderung des Periostzylinders zeigen, während nur $^1/_3$ nach ihm Frakturen sind. Ebenfalls eine Periostitis nimmt *Rittershausen* an, doch nennt er das Leiden «*Marschgeschwulst* oder *Ödem des Mittelfusses*». Ihm schliessen sich «*Pfihl* und *Valence*» an mit «Entorse métatarsienne». Als letzter schliesst «*Busquet*» die Reihe mit der Diagnose Ostéopériostite ossifiante des metatarsiens. Aus diesen Diagnosen ersehen wir, dass sich zwei grosse Gruppen unterscheiden lassen. Die erste Gruppe *(Breithaupt, Weisbach)* nimmt eine Erkrankung des Bandapparates und der Sehnenscheiden an, während die Vertreter der zweiten Gruppe den Sitz der Entzündung in das Periost und den Knochen selbst verlegen, doch hat jeder wieder nach seiner eigenen Auffassung der Krankheit einen, von den anderen irgendwie abweichenden Namen gegeben. *Schulte* und *Kirchner* erkannten wohl gleichzeitig, dass es sich bei der sogenannten *Fussgeschwulst* um eine Fraktur eines oder selten mehrerer Mittelfussknochen handelte.

Der *Verlauf* der Krankheit wird von allen Autoren in seinen Hauptpunkten als übereinstimmend geschildert. Mit der richtigen Erkenntnis des Leidens ist jedoch insofern eine Änderung eingetreten, als sich die Zeitdauer des Krankheitsverlaufes infolge der passenden Behandlung bedeutend verkürzt hat. *Pauzat* unterscheidet schon im Ablauf der Krankheit scharf zwischen zwei Zeitabschnitten, deren erster das Bild der charakteristischen «*Fussgeschwulst*» oder des «*Fussödems*» zeigt, während mit dem Verschwinden dieses der zweite einsetzt, in-

dem mehr und mehr die Knochenverdickung in die Erscheinung tritt. Von grossem Einfluss auf den Verlauf ist natürlich die Behandlung, die heutzutage mit Erfolg nur in einem Lazaret stattfinden soll und vorzugsweise in strenger Bettruhe besteht. Irgendwelche feste Verbände, wie sie noch von *Trnka* empfohlen werden, sind als mindestens unnütz zu verwerfen, desgleichen die Anwendung von hautreizenden Medikamenten, wie sie von den ersten Beobachtern in Form von Vesikatoren, Salmiakgeist, Kampherspiritus, Jodtinktur usf. empfohlen worden sind. Die Massage empfiehlt sich nur dann, wenn die Ossifikation des Kallus nicht einsetzen will und dadurch eine feste Konsolidation verzögert wird. Die Schwellung geht bei Bettruhe und kalten Umschlägen in wenigen Tagen zurück. Die schlechten Erfahrungen, welche namentlich die älteren französischen Autoren mit der Heilung des Fussödems gemacht haben, sind nur auf Rechnung der wenig sorgfältigen Behandlung zu setzen, welche gewöhnlich ambulant im Revier stattfand. Nach *Kirchner* beträgt die mittlere Behandlungsdauer 24, nach *Thiele* 21, nach *Schulte* dagegen 40 Tage, während wir unsere Kranken nach durchschnittlich 15,8 Tagen entlassen konnten.

Die *Prognose* ist allemal eine gute, die Heilung eine vollständige, Komplikationen ausgeschlossen. Dienstuntauglichkeit als Folge der Verletzung ist selten und dann nur auf eine unförmige Verdickung durch Kallus luxurians zu beziehen. *Schulte* hat unter seinen 59 Behandelten zwei derartige Fälle von unförmigen und schmerzhaften Knochenauflagerungen, welche die Entlassung des Mannes als dienstuntauglich bedingten.

Zur *Differentialdiagnose*, falls sie überhaupt in Betracht kommen sollte, könnte man aus ähnlichen Ursachen entstehende und ähnliche Symptome zeigende Erkrankungen des Fusses heranziehen. Da ist zunächst der nach grösseren ungewohnten Anstrengungen (Märschen, langen Spaziergängen) durch Stauung entstehende Schwellfuss zu nennen. Die Schwellung macht ein ähnliches

Bild wie die auf Fraktur eines Mittelfussknochens beruhende, die sogen. «Fussgeschwulst» der älteren Autoren. Doch ist der Fuss in toto einschliesslich der Zehen oft bis über die Knöchel hinauf geschwollen in ganz gleichmässiger Verteilung und verbunden mit Schmerzhaftigkeit sämtlicher Muskeln. Eine Nacht Ruhe macht den Fuss gewöhnlich wieder normal, während die Schmerzen erst verschwinden, wenn das Organ wieder gebraucht wird. Ein erneutes Auftreten der Schwellung findet mit der durch weiteres Marschieren entstehenden Übung nicht mehr statt. Fernerhin wären zu nennen phlegmonöse Anschwellungen des Fusses, wie sie durch Infektion von auf dem Marsche entstandenen Hautwunden, auftreten können. Desgleichen Entzündungen der Sehnenscheiden des langen Zehenstreckers im Bereich des Fussrückens, eine früher häufig für das Zustandekommen der Schwellung verantwortlich gemachte, doch verhältnissmässig selten auftretende Erkrankung. Beide Affektionen lassen sich durch genaue lokale Untersuchung sowie durch ihren Verlauf und die relativ lange Persistenz der Weichteilschwellung leicht ausschliessen. Die rheumatische Infektion von Gelenken am Fusse macht ebenfalls Schwellung. Dieselbe ist jedoch meistens mit einer Temperatursteigerung begleitet, auch ist der geschwollene Fuss überall bei Betastung schmerzhaft, während ein umschriebener Druckschmerz nicht nachzuweisen ist. Sehr schnell folgen dann rheumatische Erkrankungen anderer Gelenke, so dass die Polyarthritis rheumatica nicht zu verkennen ist. Alle diese heutzutage eigentlich nicht mehr ernstlich für die Differentialdiagnose in Frage kommenden Erkrankungen des Fusses zeigen insofern ein gemeinschaftliches Verhalten, als ihnen die, bei der auf Fraktur zurückzuführende Schwellung des Mittelfusses, stets nach Verlauf einiger Tage auftretende Knochenverdickung, der meist sicht- und fühlbare Kallus fehlt. Ebenso wird auch unser wertvollstes diagnostisches Hilfsmittel, die Röntgen-Photographie, ein negatives Ergebnis haben.

Wir haben bis jetzt in unserer Arbeit «Indirekte Frakturen der Metatarsalia», nur solche Beobachtungen verwertet, welche von Militärärzten, ausgenommen unsere eigenen Fälle, an Personen des Soldatenstandes und zwar nur an Infanteristen, gemacht worden sind. Es drängt sich nun naturgemäss die Frage auf, sind analoge Verletzungen des Mittelfusses auch bei Civilpersonen vorgekommen? Es liegt nahe, dass gewisse Gesellschaftsklassen, deren tägliche Beschäftigung eine grössere Anstrengung oder eine Überanstrengung der Beine erfordert und die ausserdem, vielleicht noch durch Tragen von Lasten, ähnliche Vorbedingungen schaffen, wie sie der bepackte Fusssoldat zeigt, ebenfalls mehr oder weniger häufig von der Verletzung betroffen werden müssten. Beispielsweise könnten Ausläufer, Postboten, Packträger, Dienstmänner u. a. in Frage kommen. Ferner auch solche Personen, welche einen Sport betreiben, der grössere Anforderungen an die Muskulatur der unteren Extremitäten stellt, wie Fussballspieler, Touristen, Alpinisten, Turner usw.

Solche Beobachtungen an Civilpersonen liegen aber in Summa nur 6 vor, die von 5 Ärzten gemacht sind und zwar 3 von uns schon bekannten Autoren. Der erste überhaupt von *Kirchner* beobachtete Fall gehörte bemerkenswerterweise der civilen Bevölkerung an. *Ebenso* erwähnt *Schulte* einen solchen, wo der Unfall einen 25jährigen Schiffsmakler betraf, der sich den grössten Teil des Tages auf dem holperigen Pflaster des Bollwerks einer Hafenstadt zu bewegen pflegte, während *Thiele* den Bruch eines Mittelfussknochens bei einem Metzgerburschen beobachtete. *Maillefert* in Leipzig teilt in der Münch. mediz. Wochenschrift Nr. 36 1900 «Einen Fall von indirektem Bruch eines Mittelfussknochens» mit, den wir, gelegentlich der Besprechung des Mechanismus der Frakturen, wegen seiner überaus klaren Entstehungsweise schon oben (Seite 61) angeführt haben. Es liegen nur noch zwei weitere Beobachtungen

vor von *Schipmann* in Hamburg, die unter dem Titel «Zur Kasuistik der Brüche der Metatarsalknochen» in der Deutsch. mediz. Wochenschrift Nr. 20 1899 beschrieben sind. Einmal betraf die Verletzung einen 43jährigen Kaufmann, welcher beim ruhigen Gehen auf ebener Strasse einen plötzlichen Schmerz im vorderen Teile des rechten Fusses verspürte, so dass er nur mit Mühe in seine nahegelegene Wohnung gelangen konnte. Patient trug bequeme Stiefel mit breiten Doppelsohlen und weichem Oberleder. Einen Fehltritt hatte er nicht getan, auch hatte er auf keinen Stein oder eine sonstige Unebenheit des Bodens getreten. Bei der ersten Untersuchung wurde eine leichte, schwach rötlich gefärbte, weiche Anschwellung des Fussrückens konstatiert. «Dieselbe machte durchaus den Ein-«druck eines geringen Blutergusses.» Die Behandlung bestand in Ruhe, kalten Umschlägen und leichter Massage, nach drei Wochen fühlte man eine Knochenverdickung in Spindelform am II. Mittelfussknochen. Die Röntgenphotographie zeigte eine Fraktur des Knochens.

Die Genese des Bruches bezeichnet *Schipmann* als dunkel, da auch anamnestisch keine Anhaltspunkte für Spontanfraktur beigebracht werden konnten, wie Tabes u. dgl.

Das andere Mal war es ein 17jähriger Primaner, der in der Turnstunde beim Niedersprung einen Schmerz im rechten Fuss fühlte, der ihn jedoch nicht am Weiterturnen und am Besuch der Schule während folgender drei Wochen hinderte. Ja er nahm sogar trotz geringer Schmerzen an einem Balle teil, wo er viel tanzte. Vier Wochen nach dem ersten Schmerze wurde der Arzt konsultiert, der eine mässige Anschwellung des Fussrückens, sowie Druckschmerz an einer bestimmten Stelle im oberen Teile des Metatarsale II. feststellte. Die fühlbare Verdickung des Knochens reichte bis zur Fusswurzel. Die Röntgenphotographie zeigte einen Kallus am oberen Drittel des Metatarsale II. Eine Bruchlinie nicht erkennbar. Infraktion?

Endlich können auch wir einen Fall mitteilen, der einen 18jährigen Fabrikarbeiter betrifft. Es ist eine Fraktura Metatarsalis II. dextri, deren Mechanismus besonders einfach und leichtverständlich ist, übereinstimmend mit dem von *Maillefert* in Leipzig (Seite 61) beobachteten.

13. Fall

Ernst R . . . . ging Nachts über ein Eisenbahngeleise. Er trat mit dem rechten Fuss auf eine Schiene. Als nun dieser rechte Fuss oder vielmehr das rechte Bein, als «Stützbein» die Last des Körpers allein tragen musste, während das linke als «Schwungbein» vom Boden aufgehoben wurde, rutschte er, da nur die Fussspitze auf der Schiene ruhte und zwei glatte Eisenteile, nämlich die Schiene und die mit Nägeln beschlagene Schuhsohle aufeinanderlagen, von der Schiene nach hinten ab, so dass das ganze Körpergewicht, im Moment des Auftreffens des Fusses auf den Boden, vom Metatarsale II allein getragen werden musste. Sofort heftiger Schmerz im Fusse. Da er glaubte, er hätte sich nur den Fuss vertreten, behandelte er den Unfall leichthin, machte seine gewohnte Arbeit in der Fabrik trotz fortdauernder Schmerzen und Schwellung. Ein Arzt behandelte ihn ambulant etwa drei Wochen hindurch. Als die Schmerzen nicht vergehen wollten, wurde R . . . von seinem Arzt, welcher schliesslich doch eine Knochenverletzung annahm, zur Feststellung einer sicheren Diagnose zum Radiographieren in unser Institut geschickt.

Röntgenbild: Das Metatarsale II zeigt in der Mitte eine W förmige Bruchlinie und geringe Verschiebung des peripheren Bruchstückes nach der lateralen Seite. Ein grosser Kallus umgibt die Bruchstelle. Derselbe ist unregelmässig; reicht lateral bis zum III. Metatarsale und medial bis zur Mitte des Interstitium des II. und I. Mittelfussknochens. In seiner Längsausdehnung erstreckt er sich über das ganze mittlere Drittel des Knochens. R . . . wurde ambulant weiter behandelt.

Diese wenigen Fälle, die aus der Civilpraxis stammen, zeigen, dass bis heute noch die indirekten Frakturen der Mittelfussknochen eine, fast nur den Fusssoldaten treffende Verletzung ist und also ihr Zustandekommen die Eigenartigkeit des Militärdienstes zur Voraussetzung haben muss, um ihre Häufigkeit verständlich zu machen.

Schlussfolgerungen.

1. Ein den Militärärzten stehender Heere schon lange bekanntes Fussleiden, welches nur bei Infanteristen aufzutreten pflegt, wurde bis zum Jahre 1897 mit dem Namen *Fussgeschwulst* bezeichnet, worunter die einen eine Erkrankung des Bandapparates, die anderen eine solche der Sehnenscheiden der langen Zehenstrecker, die dritten eine Entzündung des Periostes verstanden.

2. Die Röntgenphotographie hat uns gezeigt, dass diese Diagnosen falsch waren und die *Fussgeschwulst*, sowie die *Knochenverdickung* von einer durch indirekte Gewalt hervorgerufenen *Fraktur* eines, selten mehrerer Metatarsalia herrührten.

3. Da die Ätiologie der *Fussgeschwulst* uns jetzt bekannt ist, so ist auch der Name, welcher nur ein Symptom bezeichnet, hinfällig geworden und durch die richtige Bezeichnung *Indirekte Fraktur* zu ersetzen.

4. Da die Verletzung nicht nur auf Märschen und durch Märsche, sondern sehr häufig beim Turnen, Übungen im Gelände, Exerzieren usw. erworben wird, ist auch die Benennung *Marschgeschwulst*, als unpassend abzutun.

5. Die Fraktur sitzt am Metatarsale II. III. IV. im Verhältnis der Häufigkeit sich verhaltend wie 13 : 8 : 1. Das Verhältnis vom rechten zum linken Fuss ist 13 : 10. Sehr selten sind beide Füsse zu gleicher Zeit betroffen. Ausnahmsweise das Metatarsale V. nie I.

6. Die Verletzung als solche ist bis jetzt in der Schweizerischen Armee, soweit darüber Veröffentlichungen vorliegen, 16mal beobachtet worden.

7. Die Radiographie ist als unschätzbares diagnostisches Hilfsmittel wo immer möglich anzuwenden, um Art und Sitz der Frakturen sicher zu bestimmen und dadurch ein genaueres

Studium, dieser für den Militärarzt so interessanten Fussverletzung zu ermöglichen.

An dieser Stelle sei es mir gestattet, Herrn Professor Krönlein für Überweisung des klinischen Materials und Benutzung seiner Bibliothek meinen Dank auszusprechen. Ebenso danke ich Herrn Dr. Zuppinger für die Überlassung der radiographischen Platten.

Literatur.

Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen 1899.
Steiner, Grundriss der Physiologie 1888.
Hermann, Lehrbuch der Physiologie 1900.
v. Meyer, Statik und Mechanik des menschlichen Fusses. Jena 1886.
Lazarus, Morpholog. Jahrbuch Bd. XXIV. «Zur Morphologie des Fussskelettes.»
Hamilton, Knochenbrüche und Verrenkungen, übers. v. Rose, Göttingen 1877.
Lossen, Die Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chirurgie. Stuttgart 1880.
v. Bruns, Frakturen. Deutsche Chirurgie.
« Handbuch der praktischen Chirurgie.
Breithaupt, Zur Pathologie des menschlichen Fusses. Medizin. Zeitung 1855.
Weisbach, Die sogen. Fussgeschwulst, Syndesmitis metatarsea — des Infanteristen infolge von anstrengenden Märschen. Deutsche militärärztl. Zeitschrift 1877. Heft 12
Panzat, Périostite ostéoplasique des métatarsiens. Arch. de médecine et de pharm. milit. 1887.
Poulet, Ostéspériostite rhumatismale des métatarsiens. Ebendaselbst 1888.
Martin, Inflammation périosto-arthritique du pied, à la suite des marches. Ebendaselbst 1891.
Rittershausen, Die Marschgeschwulst oder das sogen. Ödem des Mittelfusses. Milit. Wochenbl. 1894.
Pfihl e Valence, Entorse métatarsienne. Arch. de médecine navale 1896.
Busquet, De l'ostéopériostite ossifiante des métatarsiens. Revue de chirurgie 1897.
Stechow, Fussödem und Röntgenstrahlen. Deutsche militärärztl. Zeitschrift 1897.
Schulte, Die sogen. Fussgeschwulst. Archiv für klin. Chirurgie v. Langenbeck 1897.
Nimier, Note sur le pied forcé. Arch. de méd. et de pharm. milit. T. XXXI.

Maunoury, De la fracture du métatarse chez les jeunes soldats. Revue d'orthopédie 1898.

Würz, Contribution à l'étude des fractures des métatarsiens. Thèse de Lyon 1898.

Thiele, Über Frakturen der Metatarsalknochen durch indirekte Gewalt. Deutsche mediz. Wochenschrift 1899.

Schipmann, Zur Kasuistik der Brüche der Metatarsalknochen, ebendaselbst 1899. Nr. 20.

Kirchner, Über das Wesen der Fussgeschwulst. Monographie. Wiesbaden 1898.

Maillefert, Ein Fall von indirektem Bruch eines Mittelfussknochens. Münchener medizin. Wochenschrift Nr. 36. 1900.

Trnka, Die subkutanen Frakturen der Metatarsalknochen. Wiener medizin. Wochenschrift Nr. 41. 1899.

de Holstein, Les fractures des métatarsiens provoquées par la marche. La semaine médicale. 1899.

Jeney, Der Militärarzt, Nr. 9. 10. Beilage der Wiener medizin. Wochenschrift 1900.

Sleeswijk, Warum kommt die Fussgeschwulst beim Militär am meisten vor? Deutsche militärztl. Zeitschrift. Heft 11. 1900.

Kittershausen, Zur Frage der Fussgeschwulst. Deutsche medizin. Wochenschrift Nr. 28, 1900.

Muskat, Sind die Spontanbrüche der Mittelfussknochen als Unfall zu betrachten? Ebendaselbst Nr. 30.

Muskat, Die Brüche der Mittelfussknochen in ihrer Bedeutung für die Lehre von der Statik des Fusses. Volkmann's Sammlung klin. Vorträge Nr. 258.

Grohé, Über Metatarsalfrakturen. Münchener mediz. Wochenschrift Nr. 13. 1901.

Meyer, Über die sogenannte Fussgeschwulst der Soldaten. Korrespondenz-Blatt für Schweizer Ärzte Nr. 11 1902.

Schumburg, Hygiene des Marsches und der Truppenunterkunft. Ärztliche Kriegswissenschaft. Vierzehn Vorträge. Jena 1902.

Beely und Kirchhoff, Der menschliche Fuss etc. Tübingen.

Blecher, «Fussgeschwulst, Knochenbruch und Knochenhautentzündung.» Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1902. S. 321.

Thalwitzer, Zur Ätiologie der Fussgeschwulst. Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1902. S. 435.